

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

ББК 31.294
О-21
УДК 628.977.1

Рецензент канд. техн. наук *С.А. Ключев*

Редакционная коллегия: Ю.Б. Айзенберг, А.Е. Атаев,
С.А. Ключев, А.Б. Матвеев, Р.И. Пашковский, П.В. Пляскин, Г.Р. Шах-
парунянц

Сокращения, принятые в книге

АО	— аварийное освещение
РЛ	— разрядная лампа
РЛВД	— разрядная лампа высокого давления
ЛН	— лампа накаливания
ЛЛ	— люминесцентная лампа
МГЛ	— металлогалогенная лампа
НЛВД	— натриевая лампа высокого давления
ОУ	— осветительная установка
ЭО	— эвакуационное освещение
Г	— горизонтальная плоскость
В	— вертикальная плоскость
Н	— наклонная плоскость
ЭУ	— электроустановочные устройства
ОП	— осветительные приборы
ПРА	— пускорегулирующий аппарат (аппараты)

ПРЕДИСЛОВИЕ

Широкая номенклатура помещений промышленных предприятий (автотаражи, вентиляционные установки, ремонтные цехи, кислородные и ацетиленовые станции и т.п.), их повторяемость на каждом предприятии обуславливают целесообразность систематизации и типизации решений по электрическому освещению. Применявшиеся ранее рекомендации Тяжпромэлектропроекта для проектирования названных помещений устарели, поэтому возникла необходимость в написании книги, в которой на современном уровне были бы приведены решения по освещению общепромышленных помещений.

В основу изложенного в книге материала положены отраслевые нормы искусственного освещения и рекомендации по освещению предприятий различных отраслей промышленности, нормы технологического проектирования (НТП) отдельных цехов и производств, строительные нормы и правила (СНиП), строительные нормы (СН), а также опыт, накопленный во ВНИПИ Тяжпромэлектропроект по проектированию освещения общепромышленных помещений.

В ряде случаев условия среды в помещениях указаны как наиболее вероятные, но они должны уточняться при проектировании конкретных объектов, в которых системы вентиляции, объемы применяемых в производстве веществ, строительные и технологические компоновки могут несколько отличаться от типовых или наиболее часто встречающихся решений.

Оболенцев Ю.Б., Гиндин Э.Л.

О-21 Электрическое освещение общепромышленных помещений. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 112 с.: ил. — (Б-ка светотехника; Вып. 20)

ISBN 5-283-00547-X

Содержит в форме таблиц, иллюстраций и текстовых пояснений рекомендации по проектированию электрического освещения общепромышленных помещений.

Для инженерно-технических работников — светотехников и специалистов служб главных энергетиков, занимающихся монтажом и эксплуатацией осветительных установок промышленных предприятий.

О 2202100000-185
051 (01) -90 131-90

ББК 31.294

ISBN 5-283-00547-X

© Авторы, 1990

В отдельных случаях (например, для телефонных станций, зарядных станций и др.) использованы рекомендации по электрическому освещению, изданные до 1979 г. В этом случае они подвергнуты корректировке с учетом СНиП II-4-79 [1].

Авторы надеются, что книга будет полезна проектировщикам и ИТР, занимающимся монтажом и эксплуатацией осветительных установок промышленных предприятий.

Все замечания по содержанию книги авторы просят направлять по адресу: 113114, Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10, Энергоатомиздат,

Авторы

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей книге вместо указаний конкретных типов светильников, марок проводов и ЭУ для каждого помещения приведены общие для всех помещений рекомендации по выбору этих элементов ОУ в зависимости от условий среды. Такое решение вызвано постоянно увеличивающимся разнообразием строительных, технологических и сантехнических компоновок рассматриваемых помещений, расширением и изменением сортамента светильников, кабелей, проводов и других изделий, используемых в ОУ. В этих условиях указание конкретных типов изделий (прежде всего светильников) практически невозможно.

Для облегчения выбора типов светильников и способов выполнения электропроводок для каждого помещения в таблицах технических решений указаны особенности проектирования ОУ.

Значения нормируемых освещенности и коэффициента запаса приведены при использовании в ОУ РЛ. Ссылки на разряды и подразряды зрительной работы приведены в соответствии со СНиП II-4-79 [1].

При применении ЛН освещенности снижаются:

а) на одну ступень по шкале освещенностей (п. 1.3 СНиП II-4-79) при системе комбинированного освещения, если нормируемая освещенность составляет 750 лк и более, а также при системе одного общего освещения для разрядов I—V, VII. При системе одного общего освещения освещенность от ЛН не должна превышать 300 лк;

б) на две ступени для разрядов VI и VIII, а также во всех случаях для общественных и вспомогательных помещений.

При применении ЛН коэффициенты запаса снижаются со значений 2; 1,8; 1,5; 1,4; 1,3 соответственно до значений 1,7; 1,5; 1,3; 1,2; 1,15. В пыльных цехах коэффициенты запаса могут быть снижены как для РЛ, так и для ЛН на 0,2, если используются светильники 5—7 эксплуатационных групп в соответствии с приложением 4 к СНиП II-4-79.

Нормируемые качественные характеристики ОУ приведены в табл. 1. Далее в таблицах в качестве основных значений малого напряжения указаны 12 и 40 В. При продолжении выпуска электрооборудования (ламп, понижающих трансформаторов) на широко применявшееся ранее напряжение 36 В последнее может быть принято взамен 40 В (например, при реконструкции действующих объектов).

Таблица 1. Нормируемые значения показателя ослепленности P и коэффициента пульсации $K_{\text{п}}$ по СНиП II-4-79

Разряд зрительных работ по СНиП II-4-79	Показатель ослепленности P при пребывании людей в помещении		Коэффициент пульсации освещенности $K_{\text{п}}$ в системе		
	постоянно	периодически	общего освещения	комбинированного освещения	
				общего	местного
I	20	—	10	20	10
II	20	—	10	20	10
III	40	60	15	20	15
IV	40	60	20	20	20
V	40	60	20	20	20
VI	40	60	20	20	20
VII	60	80	20	20	20
VIIIa	60	80	20	20	20

Примечания: 1. Значение показателя ослепленности не нормируется: а) для помещений, длина которых не превышает двойной высоты установки светильников над полом;

б) для помещений высотой не более 2,5 м при выполнении работ VI и VIII разрядов (при временном пребывании людей независимо от разрядов работ), и также для площадок, предназначенных для прохода людей или обслуживания оборудования при использовании: светильников с ЛН мощностью не более 150 Вт, ДРЛ мощностью не более 250 Вт, ЛЛ суммарной мощностью не более 80 Вт, если защитный угол этих светильников не менее 15° ; светильников с рассеивателями из молочного стекла без отражателей и ЛН мощностью не более 100 Вт; открытых ЛН мощностью не более 60 Вт в колбе из молочного стекла и ЛЛ мощностью не более 40 Вт.

2. Допускается повышение значения $K_{\text{п}}$ до 30 % в помещениях, где выполняются работы VI и VIIIa разрядов, при отсутствии в них условий для возникновения стробоскопического эффекта. В механизированных складах и других помещениях, где возможно возникновение стробоскопического эффекта, значение $K_{\text{п}}$ не должно превышать 20 %.

Для зарубежных объектов, как правило, применяется единое малое напряжение 24 В. Это напряжение используется иногда и для отечественных объектов (например, когда оборудование поставляется с местным освещением на 24 В).

1. ВЫБОР СВЕТИЛЬНИКОВ, ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ, ЭЛЕКТРОУСТАНОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ И ОТВЕТВИТЕЛЬНЫХ КОРОБОК ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Выбор светильников в зависимости от условий среды может быть осуществлен по табл. 2, а выбор выключателей, переключателей, штепсельных розеток, электрических соединителей и ответвительных коробок — по табл. 3.

Выбор электропроводок приведен в табл. 4. Виды осветительных электропроводок определяются в зависимости от условий среды, назначения помещений, требований к надежности, электро- и пожарной безопасности, эстетике, удобству эксплуатации, особенностей строительных конструкций.

Открытые осветительные электропроводки, как правило, следует выполнять беструбными-кабелями, прокладываемыми как непосредственно по строительным основаниям, так и на конструкциях. Изолированные провода рекомендуется использовать при их прокладке в коробах, корпусах ОП с ЛЛ, в трубах и т.д. В ОУ в основном используются короба типа КЛ для установки на них ОП с ЛЛ. Прочие виды коробов ввиду частых ответвлений к ОП применяются крайне редко.

Прокладка проводов на изолирующих опорах имеет ряд недостатков (не стойка к механическим воздействиям, неэстетична, более электро- и пожароопасна, чем другие виды проводок и т.д.) Однако ее положительные стороны (не требуются ответвительные коробки, наглядна и доступна при обслуживании, предпочтительна в жарких помещениях) не позволяют исключить такую проводку из применения, и прежде всего, в условиях прокладки поперек ферм в высоких пролетах.

В помещениях с повышенными требованиями к эстетике интерьера, как правило, используются скрытые электропроводки.

Не следует применять осветительные шинопроводы (ШОС-2, ШОС-4, ШОС-80 и т.п.) при необходимости крепления их к основаниям, подверженным вибрации (кузнечно-прессовые цехи, цехи с интенсивным движением подъемно-транспортного оборудования большой грузоподъемности и др.)

При проектировании осветительных электропроводок необходимо учитывать требования к ним при прокладке в тех или иных помещениях (зонах) — табл. 5.

Т а б л и ц а 2. Выбор светильников по условиям среды

Степень защиты светильника по ГОСТ 14254-80 [4], и ГОСТ 17677-82 [5], исполнение по ПИВРЭ [6]	Условный индекс группы светильников	Примеры типов светильников (модификаций)	Характеристика			помещений, зон или наружных установок по условиям среды														
			С нормальной средой	Влажные	Сырые *1	Пожароопасные *5					Взрывоопасные *10									
						Особо сырые *1	С химически активной средой *1	Пыльные *3	Жаркие *4	П-I	П-II*6	П-IIa	П-III	В-I*11	В-Ia*11	В-IB	В-II	В-IIa	В-IG*11,12	Наружные установки *13
IP20	1ЛЛ	Серии ОД и ЛД, ЛСП02, ЛСП06, ЛСП13, ЛПО30, (101, 121, 124, 127, 131, 142), ЛПО31 (002-005), ЛПО33 (001, 006), УСП4, ЛСО02, ЛСО04, ЛСО05, ШОД, ЛНР, ЛПН, СВ, ЛПО09, БЛ2 (Б), БЛ5, ЛПО12, ЛВО05 (002, 003), ВЛО, ЛВО03 (001), ЛВО08	Р	Р	З	З	З	З	Р	З	З	Д*7	З			З				З
	1ЛН	НСП17 (003-005), НКП01 (101, 201, 301), НКС01, СВП, НВО04, ПЛК, ПКР, НСО02 (21), Артикулы 98-08, 280, 341, 353, 458, 459, 740-06	Р	Р	З	З	З	З	Р	З	З	З	З			З				З
	1РЛВД	РСП05, РСП17 (014, 024, 015, 025), РСП18, РВО01, РСП21 (013), РС002, ГСП05, ГСП17 (014, 024, 015, 025), ГСП18, ГВО01, ГВО02 (001, 003), ГПО02 (001, 003), ГСО02, ЖСП17 (014, 024, 015, 025)	Р	Р	З	З	З	З	Р	З	З	Д*8	З			З				З
2'0	2ЛЛ	ЛПО02, ЛПО03 (03), БЛ2 (А), ЛПО16, ЛПО21, ЛПО30 (113, 114), ЛПО31 (001), ЛПО33 (002-005), УСП5, УСП11, УСП35, Л2010Г (02, 12 и др.), Л2010Б (15, 16 и др.), ЛПБ02, ЛПБ07, ТПБ01 (01, 04), ФПБ (001, 002 и др.), ЛВО01, ЛВО03 (002), ЛВО05, ЛНПО1, МЛ	Р	Р	З	З	З	З	Р	З	З	Д*7	З			З				З
	2ЛН	НСО02 (02), НПО01, НПО20, НПО30, НВО06, Артикулы 38-06, 119, 351, 352, 355, 745	Р	Р	З	З	З	З	Р	З	З	Д*9	З			З				З
	2РЛВД	ГВО02 (002, 004), ГЖВО01, ГПО02 (002, 004)	Р	Р	З	З	З	З	Р	З	З	Д*8	З			З				З

Продолжение табл. 2

Степень защиты светильника по ГОСТ 14254-80 [4], и ГОСТ 17677-82 [5], исполнение по ПИВРЭ [6]	Условный индекс группы светильников	Примеры типов светильников (модификаций)	Характеристика			помещений, зон или наружных установок по условиям среды														
			С нормальной средой	Влажные	Сырые *1	Пожароопасные *5					Взрывоопасные *10									
						Особо сырые *1	С химически активной средой *1	Пыльные *3	Жаркие *4	П-I	П-II *6	П-IIa	П-IIb	В-I *11	В-Ia *11	В-1б	В-II	В-IIa	В-Iг *11,12	Наружные установки *13
2'1	ЗЛН	БКВ-60	—	Р	Р	Р	Р	З	—	З	З	Д*9	Д*14			З				Д*14
IP 22	4ЛН	НСП04	—	Р	Р	Р	Р	З	—	З	З	Д*9	Д*14			З				Д*14
IP 23	5РЛВД	РСП08 (Д23-001, Г23-001), РСП21 (141, 241, 341), ЖСП01 (001, 002, 011, 012)	—	Р	Р	Р	Д	З	—	З	З	Р*8	Д			З				Д
IP 23, уличные	6ЛН	НКУ01, СПО	—	—	Р	Р	Д	З	—	З	З	З	З			З				Р
	6РЛВД	РКУ01 (03, 04, 006—010), РКУ02 (002), РКУ03 (002, 004), ЖКУ01 (002, 004), ЖКУ02 (004), ЖКУ03 (002, 004)	—	—	Р	Р	Д	З	—	З	З	Р*8	Р*8			З				Р
IP 24	7ЛЛ	ВЛ1	—	Р	Р	Р	Р	З	—	З	З	Р*7	—			З				—
IP 44	9ЛН	СЗЛ	—	—	Р	Р	Р	Р	—	З	З	Р*9	Р*9			З				Р
5'0	10ЛН	НСП17 (103—105), НСП19, НСП20 (121), НСП21 (002, 004), НСП22 (121)	—	—	Д	Д	Д*2	Р	—	З	З	З	З			З				З
	10РЛВД	РСП14 (012), РСП20 (121, 122), РСП21 (131, 132, 231, 232, 331, 332), ГСП15 (112), ССП04, ЖСП20 (121), РСП08 (Л5'0-01, Л5'0-02)	—	—	Д	Д	Д*2	Р	—	З	З	Д*8	З			З				З
5'0	11ЛН	НСП21 (001-1, 001-2)	—	—	Р	Р	Р	Р	—	З	З	З	З			З				Д
	11РЛВД	РСП08 (Г5'3-001), РСП13, РСП21 (121, 221, 321)	—	—	Р	Р	Р	Р	—	З	З	Р*8	Р*8			З				Д
	11ЛЛ	ПВЛМ, ЛСП18 без защитной трубки, ЛСП22	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р*7	Р*7	Р*7	Р*7			З				Д
IP 51	12ЛН	НСП09, НСП02	—	—	Д	Д	Д*2	Р	—	Д	Д	Д	З	З	З	Д	З	Д	З	З
IP 53	13РЛВД	РСП21 (004), ЖСП01 (041, 042, 051, 052)	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Р	З	З	Д	З	Д	З	Д
IP 53, уличные	14ЛН	СЗП	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Р	З	З	Д	З	Д	З	Р
	14РЛВД	СЗПР, РКУ02/001/, РКУ03/001, 003/, РТУ01, РТУ02, ГКУ03/001, 003/, ЖКУ01/001, 003/	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Р	З	З	Д	З	Д	З	Р

Степень защиты светильника по ГОСТ 14254-80 [4], и ГОСТ 17677-82 [5], исполнение по ПИВРЭ [6]	Условный индекс группы светильников	Примеры типов светильников (модификаций)	Характеристика			помещений, зон или наружных установок по условиям среды														
			С нормальной средой	Влажные	Сырые *1	Пожароопасные *5					Взрывоопасные *10									
						Особо сырые *1	С химически активной средой *1	Пыльные *3	Жаркие *4	П-I	П-II*6	П-IIa	П-IIb	B-I*11	B-Ia*11	B-16	B-II	B-IIa	B-1r*11,12	Наружные установки *13
IP54	15ЛН	НСР01, ПСХ-60М, НСП03М-60, НКП01 (111).	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Д	З	З	Д	З	Д	З	Д
	15ЛЛ	ПВЛП, ЛСП16, ЛПО25М, ЛВП04, ЛВП05 (001), ЛВП06 (001, 002)	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Д	З	З	Д	З	Д	З	Д
IP52	15РЛВД	РПП01, ГПП01, ЖПП01	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Д	З	З	Д	З	Д	З	Д
	16ЛН	НСП11-500, НСП20 (111), НСП22 (111)	—	—	Д	Д	Д*2	Р	—	Д	Д	Д	З	З	З	Д	З	Д	З	З
	16РЛВД	РСР16, РСР20 (111, 112), РСР11, РСР12, РСР127, ГСП15 (111, 112), ГСП20 (113)	—	—	Д	Д	Д*2	Р	—	Д	Д	Д	З	З	З	Д	З	Д	З	З
IP62	17ЛН	НСП11-100, 200	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Д	З	З	Д	З	Д	З	Д
IP64	18ЛН	НПП03	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Д	З	З	Д	З	Д	З	Д
IP65	19ЛН	НКП01 (120, 220, 320)	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Д	З	З	Д	З	Д	З	Д
	19ЛЛ	ЛСП18 с защитной трубкой	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Д	З	З	Д	З	Д	З	Д
Взрыво- безопас- ные	20ЛН	В4А, ВЗГ, ВЗГ/В4А, ПВ, ФВН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Р	Р	Р	Р	Р	Д	—
	20РЛВД	ОМР, РСР25 (001), ГСП15 (001)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—
Повышен- ной надеж- ности против взрыва	21ЛЛ	Н4Т4Л, Н4Т5Л	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	З	Р	Р	Р	Р	Р	—
	21ЛН	Н4Б, НСП23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	З	Р	Р	Р	Р	Р	—
	21РЛВД	OWP, РСР25 (002), ГСП25 (002)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	З	Р	Р	Р	Р	Р	—

*1 а) Предпочтительны светильники с корпусами и отражателями из пласт-

б) При выборе степени защиты светильников следует учитывать наличие брызг пениями защиты 5'0, IP50, IP60 допускаются только при отсутствии капель воды ются при наличии брызг, падающих на светильник под углом более 60°. Допус ность используемой в нем лампы меньше номинальной.

в) В условиях частых заливов водой (растворами) рекомендуются светиль зу (НСП04).

*2 Рекомендуются в помещениях с сухой химически активной средой.

*3 В пыльных помещениях рекомендуется применение в светильниках слое и не рекомендуется применение светильников с решетчатыми затенителя- светильнике пыли.

массы, стеклопластика, фарфора и т.п.

воды (растворов), падающих на них, и угол их падения. Так, светильники со сте (растворов); светильники со степенями защиты 5'3, IP53, IP63 и менее запрещается попадание брызг на светильник с нетермостойким стеклом, если мощ-

ники с боковыми вводами (НПП03, ПСХ-60-М, НСР01 и др.) или с вводом сни-

(прежде всего со степенями защиты 5'Х, 6'Х) ламп с внутренним отражающим ми, сетками и тому подобными элементами, способствующими накоплению на

б) Светильники со степенями защиты 5'Х–6'Х предпочтительнее светильников со степенями защиты IP5Х–IP6Х, в частности, в следующих случаях: количество пыли мало, пыль светлая, светильники труднодоступны для обслуживания, помещение жаркое.

в) Существующие конструкции светильников 5'Х–6'Х, как правило, не обеспечивают достаточную подсветку боковых и верхних зон помещения (оборудования), поэтому там, где требуется такая подсветка, нужно применять в основном светильники IP5Х–IP6Х с рассеивателями без отражателей.

г) Характеристики отражателей в порядке их предпочтительности в пыльных помещениях:

- 1) стальные, покрытые эмалью (горячая эмалировка);
- 2) алюминиевые зеркальные;
- 3) алюминиевые незеркальные;
- 4) алюминиевые, покрытые краской.

*4 а) В светильниках с ЛЛ в жарких помещениях рекомендуется применение амальгамных ЛЛ.

б) В закрытых светильниках с ЛН (степень защиты IP5Х, IP6Х, 2'Х и т.п.) в жарких помещениях рекомендуется установка ламп меньшей мощности, чем номинальная.

*5 Степень защиты выносных ПРА в пожароопасных зонах всех классов не ниже IP44 (допускается степень защиты от воды изменять в зависимости от условий среды).

*6 Выбор светильников для зон П-II с общеобменной вентиляцией и местным нижним отсосом отходов проводится как для зон П-IIа.

*7 В складских пожароопасных зонах применение люминесцентных светильников с отражателями, рассеивателями и защитными решетками из горючих материалов запрещается.

*8 Конструкция светильников с РЛВД должна исключать выпадение из них ламп. В частности, светильники со степенями защиты IP2Х, 5'Х, 6'Х следует применять с приспособлениями для удерживания лампы при самоотвинчивании или выпадении колбы из цоколя. Такие приспособления (хомуты, сетки и т.п.) поставляются комплектно со светильниками: без согласования с заводами-изготовителями (РСП18, ГСП18, РСП13, РСП08, ЖСП01 и др.) или по согласованию с ними (РСП05, РСП14, ГСП05 и др.). Возможно изготовление приспособлений силами заказчика или монтажной организации.

*9 В пожароопасных зонах светильники с ЛН должны иметь сплошное силикатное стекло, защищающее лампу, и не должны иметь отражателей и рассеивателей из горючих материалов.

*10 Степень защиты выносных ПРА невзрывозащищенных светильников должна быть не менее: IP44 – для зон В-В, IP54 – для зон В-IIа. Степень защиты от воды допускается изменять в зависимости от условий среды.

*11 В зонах В-И, В-IIа, В-IIг светильники должны соответствовать категории и группе взрывоопасной смеси.

*12 В зонах В-IIг рекомендуется применять светильники, имеющие категорию размещения 1 по ГОСТ 15150-69 [7] (ОМР, РСП-25, ГСП25, Н4БН, Н4Т2Н), а под навесами (площадками) – категории размещения 1 или 2. Установка светильников, имеющих другие категории размещения (3, 4, 5), допускается, как исключение, только под навесами (площадками) или с козырьками, защищающими светильники от атмосферных осадков.

*13 а) Под наружными установками понимаются наружные установки вне взрыво-пожароопасных зон.

б) В наружных установках и зонах П-III применяют светильники, специально предназначенные для этих целей (светильники, имеющие категорию размещения 1, а при установке под навесами, площадками и т.п. – категории размещения 1 и 2). Допускается применение светильников, имеющих другие категории размещения (3, 4, 5), но со степенью защиты от воды не менее 3 (под навесами, площадками и т.п. допускаются любые влагозащищенные светильники).

в) Светильники, имеющие большую "парусность" (большие габаритные размеры при малой массе), применять в наружных установках не следует.

г) Применение светильников с пластмассовыми корпусами в наружных установках, и прежде всего на наружных технологических площадках, подверженных вибрации, не рекомендуется.

д) Применять светильники с ЛЛ в наружных установках средних и северных географических широт не следует.

*14 Допускаются при установке под навесами (площадками, защитными козырьками).

Примечание. Условные обозначения в таблице: Р – рекомендуется; Д – допускается; З – запрещается; – разрешается, но в данных условиях среды, как правило, нецелесообразно.

Т а б л и ц а 3. Выбор выключателей, переключателей, штепсельных розеток,

электрических соединителей и ответвительных коробок по условиям среды

Наименование изделия	Степень защиты по ГОСТ 14254-80 или исполнение по ПИВРЭ	Условный индекс группы	Примеры типов изделий	Характеристика			помещений, зон или наружных установок по условиям среды														
				С нормальной средой	Влажные	Сырые	Особо сырые	С химически активной средой	Пыльные	Жаркие*1	Пожароопасные				Взрывоопасные						Наружные установки
											П-I	П-II	П-IIa	П-III*2	В-I	В-Ia	В-Iб	В-II	В-IIa	В-Iг	
Выключатели и переключатели	IP20, IP30	1В	Установочные, ПП, ПВ, ПКУ2, ПКП, ПКУЗ, ПВП11, ПВП13	Р	Р	З	З	З	З	Р	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
	IP44	2В	Установочные	—	—	Р	Р	Р	Д	—	Р	З	Р	Д	З	З	Д	З	З	З	Д
	IP54 и выше	3В	Установочные, ПП, ПВ, ПКУ2, ПКП, ПКУЗ, ПВП11, ПВП13	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Р	З	З	Р	З	Р	З	Р
Электрические соединители (штепсельные разъемы)	IP20, IP30	1Ш	Установочные, РШ30-0-К-25/380	Р	Р	З	З	З	Р	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
	IP43	2Ш	Установочные	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Д	З	Р	Д	З	З	Д	З	З	З	Д
	IP54 и выше	3Ш	ШГП-10-3-Е, РПС-ВПС	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Р	З	З	Р	З	Р	З	Р
	Взрывозащищенный ВЗГ	4Ш	ВР-61-М	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—
Коробки*3 ответвительные металлические	IP31	1К	У197, У198	Р	Р	З	З	З	Д*4	Р	З	З	Д*5	З	З	З	З	З	З	З	З
	IP20		У245, У246				З	З	Д*4	Р	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
	IP31	2К	У230, У231, У257	Р	Р	З	З	З	Д*4	Р	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
	IP31		У994М, У995М, У996М				З	З	Д*4	Р	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
	IP54	3К	У994, У995, У996	—	—	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Р	З	З	Р	З	Р	З	Р
	IP55		Серин К (КК, КТ и т.п.)				Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Р	З	З	Р	З	Р	З	Р
	B4T5	4К	Чугунные (КТО, ККО и т.п.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Р	Р	—	Р	—	Р	—
Коробки ответвительные пластмассовые	IP31	5К	У191, У192, У194, У195	Р	Р	З	З	З	Д*4	Д	З	З	Д*5	З	З	З	З	З	З	З	З
	IP54	6К	КОС-2	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	З	З	Р	З	Р	З	Р
	IP55		КОР73, КОР74				Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	З	З	Р	З	Р	З	Р
	IP65	7К	У409	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	З	Р	Р	З	Р	Р	—

*1 Рекомендуемая степень защиты уточняется в зависимости от влажности, за

*2 Для наружной установки рекомендуются изделия, имеющие категорию размещения 1 по ГОСТ 15150-69 [7] (переключатели и выключатели ПВП13, ПП, ПВ, (площадкам), в коробах и т.п. — категорию размещения 1 или 2 (вышеуказанные изделия, а также ПВП11, ПКУЗ). В сырых и особо сырых помещениях предпочтительнее изделия, имеющие категории размещения 1, 5, 2.

*3 Коробки, применяемые в пожароопасных зонах, должны иметь внутри изолирующую выкладку или надежную окраску.

*4 Допускаются при небольших выделениях пыли.

*5 Допускаются при скрытой утопленной установке в строительных конструкциях, выполненных из негорючих материалов.

П р и м е ч а н и е. Условные обозначения в таблице: Р — рекомендуется; Д — допущено; — — не допускается; — — разрешается, но в данных условиях среды, как правило, нецелесообразно.

пыленности и т.п.

мещения 1 по ГОСТ 15150-69 [7] (переключатели и выключатели ПВП13, ПП, ПВ, (площадкам), в коробах и т.п. — категорию размещения 1 или 2 (вышеуказанные изделия, а также ПВП11, ПКУЗ). В сырых и особо сырых помещениях предпочтительнее изделия, имеющие категории размещения 1, 5, 2.

лирующую выкладку или надежную окраску.

циях, выполненных из негорючих материалов.

пускается; 3 — запрещается; — — разрешается, но в данных условиях среды, как

Таблица 4. Выбор осветительных проводок по условиям среды

Вид прокладки или электропроводки	Характерные марки проводов и кабелей	Характеристика			помещений и зон по условиям среды																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		Сухие с нормальной средой	Влажные	Сырые *1	Особо сырые *1	С химически активной средой *2	Пыльные	Жаркие *8	Пожароопасные *7					Взрывоопасные					Наружные установки *4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
									П-I	П-II	П-IIa	П-III	B-I *3	B-Ia *3	B-Iб	B-II	B-IIa	B-III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
На изоляторах незащищенные изолированные провода *5	АПВ, ПВ АПРИ, ПРИ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Условные обозначения: + — разрешается; — — запрещается.

*1 В сырых, особо сырых помещениях (в том числе и в помещениях с сырой хлоридной средой), в наружных установках проводов и кабелей, трубы, коробки, опорные и несущие конструкции должны быть влагостойкими (ПУЭ, п. 2.1.43) влагостойкой изоляцией (например, АПРТО). Не разрешается в вышеуказанных помещениях стальных труб и стальных глухих коробов с толщиной стенок 2 мм и менее (ПУЭ

*2 В помещениях с химически активной средой трубы, опорные и несущие конструкции (медь или алюминий) определяется заданием технологов.

*3 В зонах В-I и В-Ia должны применяться провода и кабели с медными жилами

*4 Защита кабелей с пластмассовым наружным покровом или с пластмассовой оболочкой в местах возможного образования гололеда на крыше здания кабели следует защищать навесом по всей длине опасного участка (рекомендации ВНИИПРО

мически активной средой), в наружных установках проводов и кабелей, трубы, коробки, опорные и несущие конструкции должны быть защищены от коррозии. Выбор проводникового материала (ПУЭ, п. 7.3.93).

оболочкой от воздействия прямых солнечных лучей не требуется на всей территории в местах возможного образования гололеда на крыше здания кабели следует защищать навесом по всей длине опасного участка (рекомендации ВНИИПРО

*5 Прокладка проводов на изоляторах разрешена по любым (в том числе и сгораемым) основаниям (ПУЭ, табл. 2.1.3).

*6 В пожароопасных зонах при открытой прокладке незащищенных изолированных проводов на изоляторах должны применяться проводники с медными жилами (ПУЭ, 6-е изд., п. 7.4.39).

*7 В пожароопасных зонах расстояние от кабелей и изолированных проводов, прокладываемых открыто, до мест размещения горючих веществ должно быть не менее 1 м (ПУЭ, 6-е изд., п. 7.4.39).

*8 В жарких помещениях следует, в первую очередь, применять провода и кабели с обычной (нетеплостойкой) изоляцией при условии, что температура токоведущих жил не будет превышать допустимых значений (что достигается снижением токовых нагрузок на проводники). Применение теплостойких кабелей и проводов (ПВВТ, ПАЛ и т.п.) рекомендуется при температуре окружающей среды более 50 °С.

*9 Открытая прокладка кабелей АБВГ, ВВГ, АВРГ, ВРГ, АНРГ, НРГ, проводов АПРФ, ПРФ разрешена по любым основаниям (в том числе и по сгораемым). Взамен кабелей с винилитовой и резиновой изоляцией и оболочкой можно применять кабели с полиэтиленовой изоляцией и оболочкой, за исключением взрыво- и пожароопасных зон и прокладки непосредственно по сгораемым основаниям. Это положение относится и к кабелям с изоляцией из самозатухающего полиэтилена.

*10 Электропроводки в стальных трубах допускается применять при невозможности использования других видов электропроводок.

*11 Открытая прокладка незащищенных изолированных проводов в наружных установках не рекомендуется. Взамен их целесообразно применение одножильных кабелей.

*12 Прокладка винишлястовых труб непосредственно по сгораемым основаниям запрещена (ПУЭ, табл. 2.1.3). Допускается при подкладке несгораемых материалов, например асбеста толщиной не менее 3 мм или штукатурки толщиной не менее 5 мм, выступающих с каждой стороны трубы не менее чем на 10 мм, с последующим заштукатуриванием над трубой несгораемым материалом толщиной не менее 10 мм (Труды ВНИИПроектэлектромонтажа, 1987 г. "Область применения пластмассовых труб").

*13 Открытая прокладка полиэтиленовых и полипропиленовых труб запрещена. Разрешается только скрытая прокладка их по основаниям из несгораемых материалов при замоноличивании в строительной конструкции, а также при прокладке в бороздах и т.п. и в сплошном слое несгораемых материалов.

*14 Помимо случаев, указанных в таблице, запрещено применение пластмассовых труб в спецодежных помещениях (технический циркуляр НПО "Электромонтаж" от 12.01.89 г. №3-2/89).

а). Открытая прокладка винишлястовых труб и любая прокладка полиэтиленовых труб в культурно-просветительных и зрелищных учреждениях (зрительные залы, манежи, эстрады, сцены, кинопроекторные и перемоточные помещения), спальных корпусах пионерских лагерей, детских яслях и садах, общественных зданиях и сооружениях высотой 10 м и более, вычислительных центрах.

б). Любая прокладка пластмассовых труб в стационарах больничных учреждений и зданиях обслуживаемых с ними, учреждениях для матерей и детей, интернатах для престарелых и инвалидов.

в). Скрытая прокладка в вычислительных центрах (кроме случаев, предусмотренных п.п. 5.9 и 5.11 СН 512-78); полиэтиленовых труб в зданиях III, IIIб-V степени огнестойкости.

*15 Разрешается опытно-промышленное внедрение скрытой прокладки полиэтиленовых труб, скрытой и открытой прокладки винишлястовых труб в пожаро-

опасных зонах предприятий в пределах каждого этажа, кроме складских помещений и транзитных линий (технический циркуляр НПО "Электромонтаж" от 12.01.89 № 3-2/89).

*16 Способы прокладки плоских проводов — см. СНиП 3.05.06-85 [8]. Конструктивные элементы зданий и сооружений, замкнутые каналы и пустоты которых используются для прокладки проводов и кабелей, должны быть несгораемыми (ПУЭ, п. 2.1.20).

*17 Допускаются при скрытой прокладке проводов и утопленной установке ответственных коробок, выключателей и штепсельных розеток в стенах и перегородках, выполненных из несгораемых материалов.

*18 В помещениях архивов, музеев, картинных галерей, библиотек, а также складских помещениях допускается применение осветительного шинопровода при обеспечении отключения электрического соединения до момента извлечения его из оболочки шинопровода.

*19 Разрешается прокладка по строительным основаниям, если температура нагрева основания или окружающей среды ниже 60 °С.

*20 Разрешается, если температура нагрева строительного основания ниже: 80 °С — для полиэтиленовых труб высокого давления, 100 °С — для полиэтиленовых труб низкого давления, 115 °С — для полипропиленовых труб.

П р и м е ч а н и я: 1. Указаны характерные, наиболее часто применяемые марки проводов и кабелей. При применении проводов и кабелей других марок необходимо учитывать их характеристики: например пожарную опасность (провода АПП, кабели АППГ — сгораемые, провода АПРН — трудносгораемые и т.д.), влагостойкость (провода АПП, кабели АППГ — влагостойкие, провода АПРН — не влагостойкие и т.д.).

2. При определении возможности применения электропроводок в помещениях с тяжелыми условиями среды учитывалась реальная номенклатура ответственных коробок.

3. В неотопляемых помещениях и в наружных проводках в районах с холодным климатом провода и кабели должны быть в исполнении ХЛ (АПВ-ХЛ, АВВГ-ХЛ и т.д.).

4. Область применения проводников с медными жилами:

- зоны В-I и В-Ia (ПУЭ, п. 7.3.93);
- вводы в ПРА и светильники на 380 В (ПУЭ, п. 6.1.7-1);
- открытые электропроводки с защищенными изолированными проводами в пожароопасных зонах любого класса, за исключением электропроводок в трубах и коробах (ПУЭ, п. 7.4.39);
- присоединение к сети переносных и передвижных светильников ПУЭ, пп. 2.1.50, 6.5.13, 6.5.14; СН 357-77, пп. 3.183а, 3.193а);
- электропроводки на чердаках, кроме проводок в стальных трубах и скрытых (ПУЭ, п. 2.1.70);
- присоединение светильников и ПРА к сети через электрические соединители (применительно к СН 357-77, п. 3.183а);
- помещения со средой, химически активной к алюминию (по заданию технологов) — СН 357-77, п. 3.183б;
- присоединение к сети свободно подвешиваемых светильников (ПУЭ, п. 6.5.13; СН 357-77, п. 3.193);
- прокладка по основаниям, подверженным вибрациям (СН 357-77, п. 183г).

Т а б л и ц а 5. Особенности электропроводок в освещаемых помещениях и зонах

Освещаемые помещения и зоны	Особенности электропроводок
Лестницы	Разрешается открытая прокладка негорючих кабелей, предназначенных только для питания освещения лестниц и коридоров (СНиП 2.01.02-85, п. 4.11) [9]
Чердаки	Применяемые виды электропроводок (ПУЭ, п. 2.1.69 - 2.1.74, 7.1.31): открыто – провода и кабели в стальных трубах; защищенные провода и кабели, не распространяющие горения; незащищенные изолированные провода на изоляторах и роликах (в производственных зданиях только на изоляторах) на высоте не менее 2,5 м; скрыто – в стенах и перекрытиях из негорючих материалов. Линии, прокладываемые по чердаку, питающие приемники вне чердака, должны быть выполнены открыто в стальных трубах или скрыто
Крыши зданий	Наружная электропроводка по крышам жилых, общественных и зрелищных зданий не допускается, за исключением вводов в здания и ответвлений к этим вводам (ПУЭ, п. 2.1.75)
Галереи и туннели токопроводов свыше 1 кВ	При токопроводах без оболочек (IP00) осветительная электропроводка должна быть экранирована (электропроводка в стальных трубах, кабель с металлической оболочкой и т.п.) (ПУЭ, п. 2.2.31)
Шахты лифтов	Как правило, открытая проводка кабелем без применения труб (СН 543-82, п. 3.95) [10]
Кабельные сооружения	Следует применять кабели с оболочками из трудно сгораемых или негорючих материалов, а незащищенные провода – с такой же изоляцией (ПУЭ, п. 2.1.17)
Местное освещение	Электропроводки к светильникам местного освещения напряжением выше 42 В в пределах рабочего места должны быть в стальных трубах или гибких рукавах (ПУЭ, п. 6.2.9)
Помещения для приготовления пищи	Запрещается открытая прокладка незащищенных проводов (ПУЭ, п. 7.1.30). При невозможности выполнения скрытой проводки допускается открытая проводка кабелем
Вентиляционные каналы, шахты, туннели, короба	Выполнение электропроводок запрещается. Допускается пересечение одиночными проводами и кабелями в стальных трубах (ПУЭ, п. 2.1.67, 2.3.135)
Полость за подвесными потолками	Электропроводки рассматриваются как скрытые и выполняются: за потолками из сгораемых материалов – в металлических трубах, коробах, металлорукавах; за потолками из негорючих и трудносгораемых материалов – в винилпластовых или аналогичных трубах, коробах, металлорукавах, а также кабелями и защищенными проводами, имеющими оболочку из трудносгораемых материалов (ПУЭ, п. 7.1.32). Должны

Продолжение табл. 5

Освещаемые помещения и зоны	Особенности электропроводок
Актовые залы и конференцзалы	быть обеспечена возможность замены проводов и кабелей. Запрещение прокладки электропроводок в вентиляционных каналах на непроходные подвесные потолки, используемые в качестве вентиляционных каналов, не распространяется (СН 543-82, п. 3.100) Электропроводки в залах, не предназначенных для проведения платных зрелищных мероприятий, выполняются проводниками с алюминиевыми жилами (СН 543-82, п. 3.91)
Эстакады с трубопроводами с горючими газами и легко воспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ)	Разрешается применение небронированных кабелей в стальных трубах и коробах и бронированных кабелей в резиновой, поливинилхлоридной и металлической оболочках, не распространяющих горение. Электропроводки следует прокладывать на расстоянии не менее 0,5 м от трубопроводов, по возможности со стороны трубопроводов с негорючими веществами. Если эстакада совмещена с кабельной галереей (эстакадой), то допускается открытая прокладка небронированных кабелей (ПУЭ, п. 7.3.121)
Эстакады с трубопроводами с горючими жидкостями	Разрешается применение небронированных кабелей в стальных трубах и коробах и бронированных, не распространяющих горения, кабелей, проложенных открыто. Электропроводки следует прокладывать на расстоянии не менее 0,5 м от трубопроводов (ПУЭ, п. 7.4.40)

2. ГАЛЕРЕИ И ТУННЕЛИ

Проектные решения по освещению галерей и туннелей приведены в табл. 6 и 7 и на рис. 1, а–е и 2. В качестве источников света могут быть применены как ЛН, так и РЛ (ЛЛ, маломощные РЛВД). В галереях и туннелях конвейеров с гидравлической уборкой пыли (на агломерационных и обогащительных фабриках, глиноземных заводах и др.) предпочтительнее применение ЛЛ, установленных в светильниках со степенью защиты 5'4 или IP54. В тех случаях, когда применение ЛЛ невозможно, например в неотапливаемых галереях, при гидравлической уборке пыли, разрешается использование светильников с ЛН, имеющих термостойкое стекло или лампу мощностью меньшей номинальной мощности для данного типа светильника. Светильники должны располагаться так, что-

Таблица 6. Освещение галерей и туннелей

Наименование помещения	Характеристика помещения по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности, м	Разряд и подразряд зрительной работы [1]	Рекомендуе		ые значения		Схемы размещения светильников	Напряжения сети общего освещения, В	Аварийное или эвакуационное освещение	Значение допустимого напряжения переносного освещения, В *8	Особенности осветительной установки
				освещенности, лк	коэффициента запаса	освещенности, лк	коэффициента запаса					
Галереи токопроводов	Нормальное *1	Пол	VIIIв	30	1,5	10	1,3	Рис. 1, в; 1, з	220	A*3	12, 40 *2	*3
Галереи и туннели конвейеров руды, известняка и других негорючих материалов	Пыльное	Пол	VIIIв *4	30	1,6–2,0	10	1,4–1,7 *5	Рис. 1, а–1, в; 1, д–1, е	220	Э *7	12, 40	*9
Галереи и туннели конвейеров угля, торфа и других горючих материалов	П- II *10	Пол	VIIIв *4	30	2	10	1,7	Рис. 1, а–1, в; 1, д–1, е	220	Э *7	12, 40	*9
Галереи и туннели агломерата и т.п. раскаленных материалов	Пыльное, жаркое	Пол	VIIIв *4	30	2	10	1,7	Рис. 1, а–1, в; 1, д–1, е	220, 40 *6	Э *7	12, 40	*9
Туннели окалины	Пыльное, сырое, жаркое	Пол	VIIIв *4	30	2	10	1,7	Рис. 1, а–1, в	40	–	12, 40	–
Кабельные туннели	Влажное	Пол	VIIIг	20	1,5	7	1,3	Рис. 1, в, 1, з	40	–	12, 40	–
Кабельные галереи	Нормальное *1	Пол	VIIIг	20	1,5	7	1,3	Рис. 1, в, 1, з	220	–	12, 40 *2	–
Масляные туннели	П-I	Пол	VIIIг *4	20	1,5	7	1,3	Рис. 1, в, 1, з	220, 40 *6	–	12, 40	–
Теплофикационные туннели	Сырое, жаркое	Пол	VIIIг *4	20	1,5	7	1,3	Рис. 1, в, 1, з	40	–	12, 40	–
Туннели: водопроводные, пульпопроводов, хвостопроводов	Сырое	Пол	VIIIг *4	20	1,5	7	1,3	Рис. 1, в, 1, з	220, 40 *6	–	12, 40	–

*1 В полукрытых галереях, расположенных на территории пыльных производств принимается: 1,8 – при РЛ, 1,5 – при ЛН.

*2 Переносные светильники подключаются к штепсельным розеткам в сеть напряжением 220/12, 40 В.

*3 Освещение галерей токопроводов выше 1 кВ должно питаться от двух источников тока токопроводы прокладываются без оболочек (IP00), осветительная арматура не должна быть установлена так, чтобы было обеспечено ее безопасное обслуживание. В этом случае осветительная электропроводка должна быть экранирована титановыми шинопроводами и т.п.).

*4 В узловых точках галерей и туннелей (натяжные устройства лент конвейерной ленты) уровень освещенности должен быть выше, чем по помещению в целом.

*5 Коэффициент запаса определяется в зависимости от количества и характера

*6 При высоте установки светильников с ЛН менее 2,5 м должно, как правило,

*7 Эвакуационное освещение рекомендуется в многоконвейерных протяженных

водств (условия среды в галереях в этих случаях пыльные), коэффициент запаса

пряжением 220 В (устанавливаемым через 30–40 м) через переносные трансформа-

торов с чередованием присоединения светильников к обоим источникам. Там, где должна быть установлена так, чтобы было обеспечено ее безопасное обслуживание (кабели с металлической оболочкой, электропроводки в стальных трубах, осветительные приборы, камеры переключения трубопроводов и т.д.) освещенность принимается на

ра пыли.

приниматься напряжение не более 40 В.

туннелях и галереях без естественного света.

*8 Выбор между напряжением 12 и 40 В определяется принятым значением напряжения переносного освещения по основным цехам предприятия. При напряжении сети общего освещения галерей и туннелей 40 В это напряжение принимается и для переносного освещения. Штепсельные розетки переносного освещения устанавливаются: в галереях и туннелях конвейеров, кабельных туннелях — через 30–40 м (как правило, в блоке с трансформатором); в водопроводных; теплофикационных туннелях, в туннелях пульпопроводов и хвостопроводов — в узловых точках.

*9 Светильники в галереях и туннелях конвейеров устанавливаются вне зон конвейеров. При гидравлической уборке пыли рекомендуется установка светильников с ЛЛ типов ПВЛМ, ЛСП18, ЛСП22, ЛСП16, ПВЛП (в отапливаемых галереях и туннелях).

*10 Характеристика среды указана как одна из наиболее вероятных и должна уточняться с технологами (возможно отнесение к взрывоопасной зоне класса В-Па).

бы обеспечивать освещение не только проходов между конвейерами и лент конвейера, но и зон под конвейерами для возможности уборки просыпи, осмотра роликов и т.п. Как правило, светильники рекомендуется располагать по осям проходов между конвейерами в соответствии с рис. 1.

Таблица 7. Рекомендуемые расстояния между светильниками в галереях и туннелях (рис. 1)

Тип светильника	Количество и мощность ламп, Вт	Напряжение, В	Расстояние между светильниками в ряду, и, при освещенности, лк			
			7	10	20	30
ПСХ-60М	60	12, 40	4 (4)	4 (3)	2 (—)	—
		220	3 (3)	3 (2)	— (—)	—
НСП03-60	60	12, 40	4 (3)	3 (2)	2 (—)	—
		220	3 (2)	2 (—)	— (—)	—
НПП03	100	12, 40	5 (5)	5 (4)	4 (3)	—
		220	5 (4)	4 (4)	3 (2)	—
НСП11-200	150	220	6 (6)	6 (5)	4 (3)	—
ПВЛМ без отражателя	2 × 40	220	—	—	—	6 (6)
ЛСП18	1 × 40	220	—	—	5 (5)	4 (4)

Примечания: 1. Рекомендуемые расстояния приведены при высоте установки светильников 2–3 м.

2. Без скобок указаны расстояния при коэффициентах запаса: 1,3 при ЛН и 1,5 при РЛ, в скобках 1,7 при ЛН и 2,0 — при ГЛ.

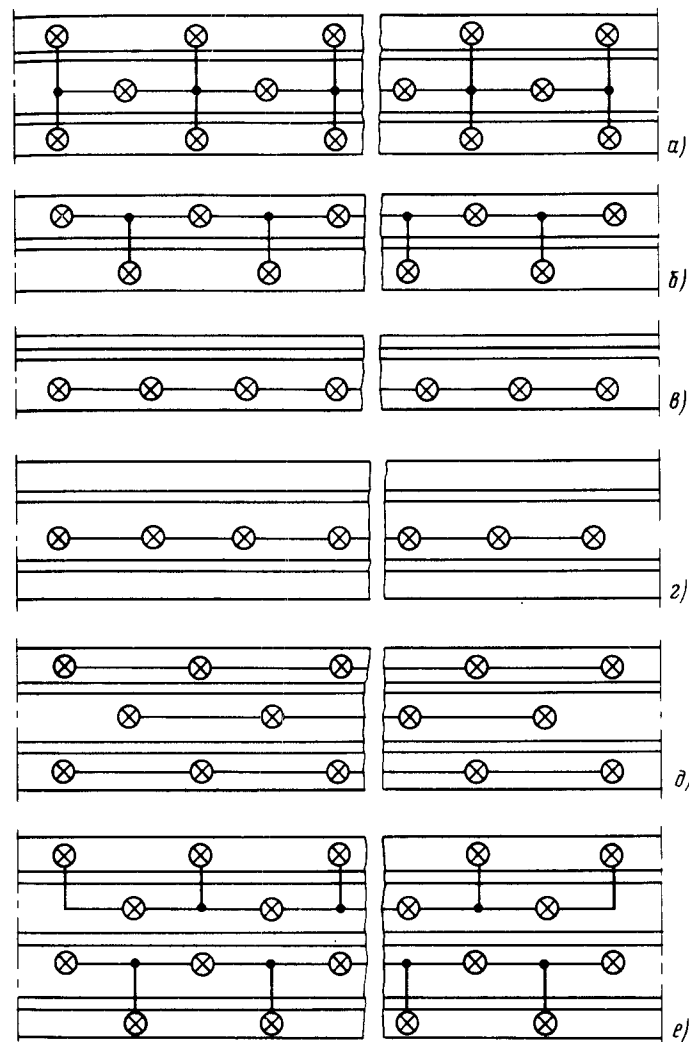


Рис. 1. Рекомендуемые схемы размещения светильников и прокладки групповой сети в галереях и туннелях

Учитывая эпизодичность посещения галерей и туннелей обслуживающим персоналом и малочисленность последнего, а также характер работ в них, устраивать АО и ЭО не требуется, хотя и рекомендуется для протяженных многоконвейерных галерей без естественного света и туннелей. Исключение составляют галереи токопроводов выше 1 кВ, где на АО выделяется каждый второй светильник.

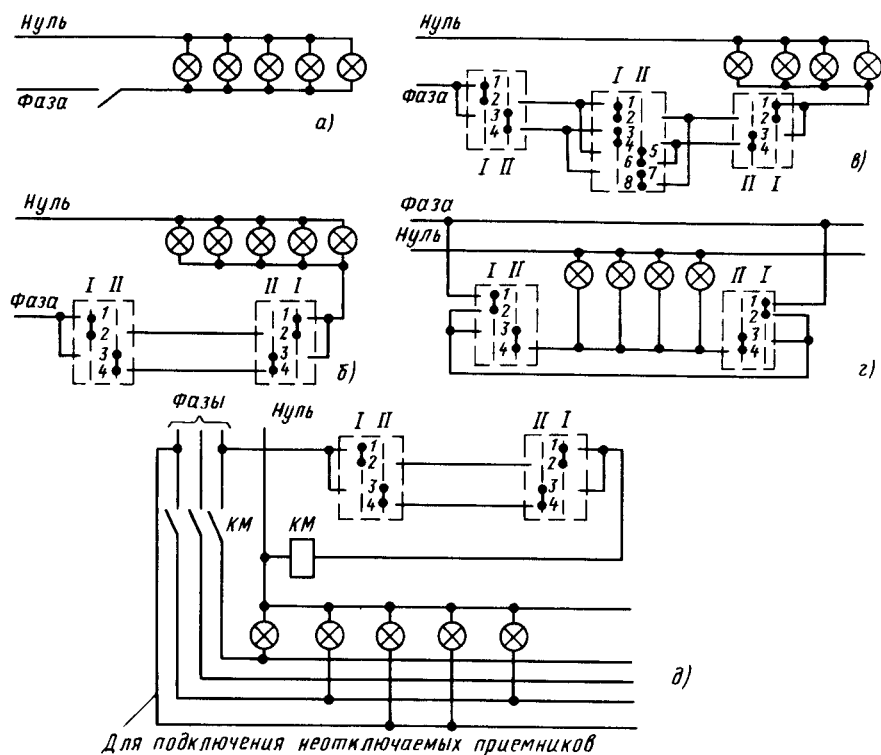


Рис. 2. Рекомендуемые схемы управления освещением в галереях и туннелях. Обозначения проводов "фаза" и "нуль" необходимо соблюдать только при напряжении сети 220 В

В туннелях и галереях без естественного света должна быть обеспечена возможность безопасной смены ламп и ремонта осветительных установок, питаемых напряжением 380/220 В при искусственном освещении, что достигается соответствующим подключением светильников к сети, например выделением на дежурное освещение каждого третьего светильника или одного из рядов при многорядном расположении. При выборе напряжения для светильников галерей и туннелей, высота которых, как правило, не превышает 2,5 м, необходимо учитывать как вопросы техники безопасности, так и реальные возможности обеспечения нормируемых освещенностей и допустимых потерь напряжения.

Более широкому применению для галерей и туннелей напряжения 380/220 В способствуют определенные преимущества ЛЛ, не рассчитанных на питание малым напряжением. Таким образом, несмотря на рекомендации о применении напряжения 40 В, приведенные в табл. 6,

не исключено в отдельных случаях выполнение осветительных установок на напряжение 220 В.

Большие затраты кабельной продукции имеют место при выполнении сети для переносного освещения в протяженных сооружениях, каковыми являются галереи и туннели. Уменьшение расхода кабеля может быть достигнуто рациональной схемой питания штепсельных розеток. В галереях токопроводов и кабельных туннелях, обслуживаемых квалифицированным персоналом, общее освещение которых питается напряжением 220 В, переносное освещение целесообразно питать от сети общего освещения с подключением к сети штепсельных розеток для переносных трансформаторов или подключать к сети общего освещения блоки "трансформатор-розетка", устанавливаемые через 30 — 40 м. При напряжении сети общего освещения 40 В штепсельные розетки целесообразно подключать к этой же сети. В галереях с достаточным естественным светом и искусственным освещением, выполненным ЛЛ, допустимо вообще отказываться от установки штепсельных розеток для переносного освещения, за исключением узловых точек установки оборудования.

Электропроводки в галереях и туннелях выполняются преимущественно кабелями (АВВГ, АВРГ и т.п.) на тросе (катанке). В зонах высоких температур (галереи агломерата, туннели смыва окислы и др.) используются теплостойкие кабели и провода.

В галереях и туннелях, используемых в качестве проходов персонала между зданиями и сооружениями (галереи и туннели конвейеров, масляные и т.п.), управление электрическим освещением необходимо предусматривать аппаратами, устанавливаемыми в одном месте (рис. 2, а).

В запираемых галереях и туннелях, эпизодически посещаемых специальным персоналом и не используемых в качестве проходов между зданиями и сооружениями для другого персонала, применяют так называемую коридорную схему управления из двух и более мест; при этом аппараты управления устанавливают у каждого из входов, через которые имеется доступ в помещение. К таким сооружениям относят кабельные, теплофикационные, водопроводные галереи и туннели, галереи токопроводов.

На рис. 2, б представлена коридорная схема управления из двух мест, где в качестве аппаратов управления используют однополюсные переключатели на два направления без нулевых положений.

На рис. 2, в дана схема для трехфазных линий со значительной нагрузкой. В этом случае линиями управляют не непосредственно, а через магнитный пускатель, устанавливаемый на линии.

При расчете потери напряжения по схеме рис. 2, б момент нагрузки определяется по формуле $M = \Sigma P 2\lambda$, где P — сумма нагрузок всех ламп линии, кВт; λ — длина линии до центра нагрузки, м.

На рис. 2, г представлена схема управления из трех и более мест. В качестве аппаратов управления в начале и конце линии используют од-

неполюсные переключатели на два направления без нулевых положений (аналогично схеме рис. 2, б), в качестве промежуточных аппаратов – двухполюсные переключатели на два направления без нулевых положений. При управлении не непосредственно линией, а магнитным пускателем (рис. 2, д) используются такие же аппараты управления, как и для схемы по рис. 2, в.

Иногда необходимо, чтобы при коридорных схемах управления часть нагрузки линии не отключалась (дежурное освещение, штепсельные розетки и т.п.). В этом случае рекомендуется управление по схеме рис. 2, г с применением транзитной цепи. Эта же схема рекомендуется при раздельном управлении освещением по участкам туннеля между входами. При расчете линий на потерю напряжения момент нагрузки M определяется по формуле $M = \Sigma P 3 \lambda$.

3. ЭЛЕКТРОПОМЕЩЕНИЯ

Проектные решения по освещению электропомещений приведены в табл. 8 и 9 и на рис. 3–7.

Для освещения электропомещений в основном применяют общее локализованное освещение. Основными источниками света для освещения помещений щитов, трансформаторных подстанций, электромашинных помещений являются РЛ, преимущественно ЛЛ. Учитывая отсутствие естественного света в кабельных этажах, подвалах и шахтах, а также существенно больший по сравнению с ЛН срок службы РЛ, последние следует применять также для освещения указанных помещений. Применение ЛН следует, как правило, ограничивать случаями, когда не могут быть использованы РЛ (например, при малом напряжении).

В зависимости от высоты установки светильников рекомендуется использовать ЛЛ типа ЛБ или РЛВД типов ДРЛ и ДРИ. В отдельных случаях можно применять галогенные ЛН типа КГ, например при освещении отраженным светом высоких бескрановых пролетов электромашинных помещений.

В северных широтах для освещения электропомещений, имеющих ворота для выкатки оборудования на улицу (камеры трансформаторов, помещения КТП, распределительные устройства и т.п.), применение ЛЛ не рекомендуется из-за их ненадежности в период ремонтных работ, когда температура в помещении может опускаться значительно ниже +5 °С.

Во всех электропомещениях светильники, как правило, должны обеспечивать подсветку верхней зоны. Доля светового потока, направляемого в верхнюю полусферу, может быть различной в зависимости от коэффициентов отражения строительных и электрических конструкций, назначения и размеров помещения, расположения шин, кабелей и т.п. В электропомещениях следует применять светильники преимущественно

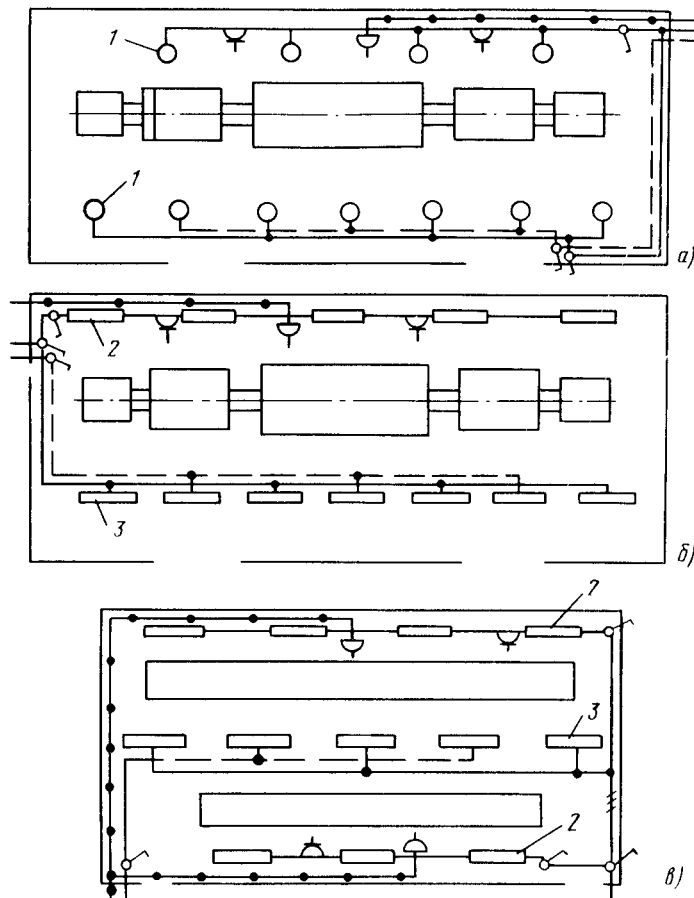


Рис. 3. Освещение комплектных трансформаторных подстанций (КТП) с помощью ЛН (а) и ЛЛ (б) и помещений станций управления (ПСУ) (в):

1 – НСП11 с ЛН мощностью 150 Вт; 2 – ЛПО03×40 без рассеивателя; 3 – ЛСО05-2×40

но прямого или рассеянного света типов ЛСП02 с перфорированным отражателем, ЛСО04, ЛПО03, ПСХ и т.п. Рекомендуемые расстояния между светильниками при освещении щитов и камер приведены в табл. 9.

В электромашинных, операторских, диспетчерских и им подобных помещениях выбор и размещение светильников нужно осуществлять с учетом требований эстетики. В частности, при установке на подвесных конструкциях светильников с ЛЛ рекомендуется использовать непрерывные линии, в диспетчерских и операторских с подвесными потол-

Т а б л и ц а 8. Освещение электропомещений

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещения по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м (В-вертикальная, Г-горизонтальная)	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность при системе общего освещения, лк	Коэффициент запаса	Аварийное и эвакуационное освещение	Напряжение переносного освещения, В
Камеры трансформаторов и реакторов *1	Нормальное	В-1,5	VI	100 *2, *3	1,5	—	40
Помещения щитов с переносным пребыванием людей (помещения станций управления, распределительных устройств, релейных щитов и т.п.), помещения КТП:	Нормальное						
фасад щита, камеры, КТП		В-1,5	IVг-1	100		A *4	40 *5
задняя сторона щита, камеры		В-1,5	VI-1	100 *2			
Помещения щитов с постоянным пребыванием людей и постоянным обслуживанием (диспетчерские, операторские), помещения главных щитов и т.п.:	Нормальное				1,5	A *4	40 *5
фасад щита		В-1,5	IVг	200 *6, *7			
задняя сторона щита		В-1,5	VI-1	100 *2			
Помещения статических конденсаторов	Нормальное	В-на конденсаторах	IVг-1	100		A *4	40 *5
Электромашины помещений:	Нормальное	Г-0,8			1,5	A *4	40 *5
с постоянным пребыванием людей		В-1,5 на щитах	IVг+1	200 *6			
с периодическим пребыванием людей			IVг	150			
Кабельный подвал	Влажное	Пол	VIIIв	30	1,5	— *8	40
Кабельный этаж	Нормальное	Пол	VIIIв	30	1,5	— *8	40
Этаж шин	Нормальное	В-на шинах	VIIIб+1	75 *9	1,5	A *4	40
Кабельные шахты	Нормальное	Пол	VIIIг	20	1,5	—	40

*1 Светильники рекомендуются устанавливать перед ограждением камер для возможности замены вышедших из строя источников света без отключения высоковольтного оборудования и ограничения влияния магнитных полей, наводимых реакторами, на осветительные сети и источники света. Как правило, нужно использовать открытые источники света, а при большом объеме камер — лампы-светильники.

*2 Допускается снижение освещенности до 75 лк. Более точные работы выполняются при переносном освещении.

*3 Освещенность понижена на одну ступень по [1] из-за кратковременного пребывания людей в помещении.

*4 Аварийное освещение рекомендуется предусматривать в большем объеме, чем это требуется [1] (например, выделяется каждый второй или третий светильник или их отдельные ряды). Допускается, как исключение, в небольших электропомещениях (помещения станций управления, КТП, распределительные устройства) не устраивать стационарного аварийного освещения, а использовать в качестве резервного освещения переносные светильники с аккумуляторами или сухими элементами.

*5 Для подключения пылесосов, аппаратуры для проверки и испытания электрооборудования помимо сети на напряжение 40 В должна быть предусмотрена сеть штепсельных розеток на напряжение 220 В. Максимальное расстояние между штепсельными розетками рекомендуется принимать не более 12 м.

*6 Освещенность повышена на одну ступень по [1] в связи с выполнением напряженной зрительной работы в течение всего рабочего дня.

*7 Для крупных диспетчерских и операторских на фасадах щитов и пультах управления рекомендуется освещенность 300 лк. На фасадах щитов со съезжающимися символами освещенность не должна превышать 200 лк.

*8 В помещениях большой площади рекомендуется устройство аварийного освещения.

*9 Освещенность повышена на одну ступень по [1] в связи с опасностью травматизма.

Т а б л и ц а 9. Рекомендуемые расстояния между светильниками для освещения щитов и камер распределительных устройств

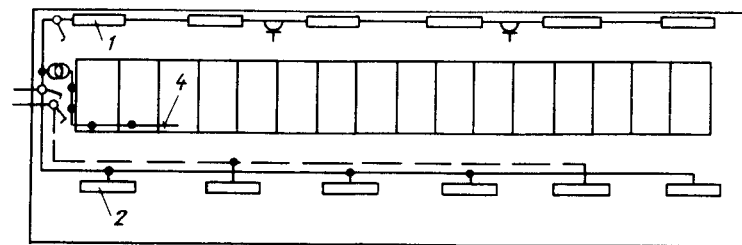
Тип светильника	Количество и мощность источников света, Вт	Напряжение, В	Рекомендуемые расстояния между светильниками в ряду (высота установки светильников 2–3 м), м, при освещении							
			фасадов щитов, камер при освещенности, лк*				задних сторон щитов, камер при освещенности, лк*			
			75	100	150	200	30	50	75	100
ПСХ-60М	60	220–230	–	–	–	–	2	–	–	–
НПП03-100	100		–	–	–	–	3	2	–	–
НСП11-100, НСО02-100	100		–	–	–	–	3	2	–	–
НСП11-200, НСО02-150	150	220	2	–	–	–	4	3	–	–
ЛСО04, ЛСО05	2 × 40		–	2	1,3	1,3	–	–	3	2
ЛСП02 с отражателем, ЛСП13	2 × 40		–	3	2	1,3	–	–	4	3
ЛПО02, Л2010	4 × 40	220	–	2	1,3	–	–	–	3	2
ЛВО01, ЛВО03			–	–	–	2	–	–	–	–
ЛПО03, ЛПО26М, ЛПО30 с рассеивателем			–	–	–	–	–	–	2	1,3
ЛПО03, ЛПО26М, ЛПО30 без рассеивателя	1 × 40	–	–	–	–	–	–	–	3	2

* При длине ряда светильников меньше 12 м расстояния уменьшаются примерно на 30 %.

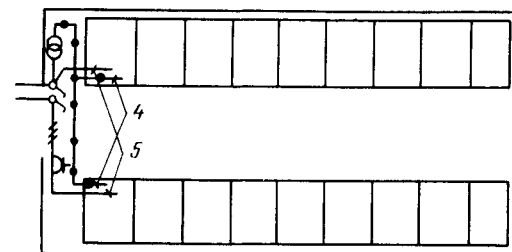
ками предпочтение следует отдавать светильникам, встраиваемым в подвесные потолки и т.д.

В помещениях или зонах помещений с временным пребыванием людей, в которых направление светового потока светильников совпадает с направлением линий зрения (задняя сторона щитов и камер распределительных устройств, камеры реакторов, трансформаторов и т.п.), целесообразно применять открытые лампы (как правило, ЛЛ мощностью 40 Вт в одноламповых светильниках по типу ЛПО03, ЛПО26М и другие без рассеивателя и ЛН мощностью 60 Вт в настенных патронах.).

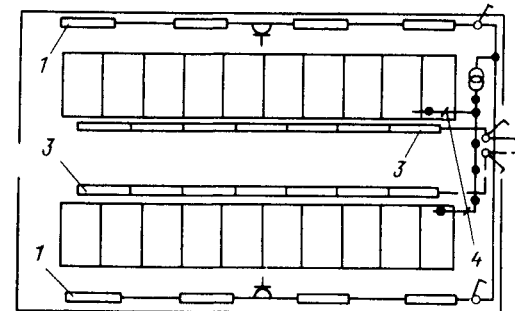
В электропомещениях наряду с рабочим освещением предусматривают, как правило, аварийное освещение, выполняющее одновременно и функции эвакуационного освещения.



а)



б)



в)

Рис. 4. Освещение помещений распределительных устройств:

а – светильники устанавливаются на перекрытии и стене; б – светильники устанавливаются в комплекте камер; в – светильники устанавливаются на камерах и стене; 1 – ЛПО30 без рассеивателя; 2 – ЛСО05; 3 – ЛПО30 с рассеивателем; 4 – сеть к штепсельным розеткам (в комплекте камер); 5 – сеть к светильникам общего освещения (в комплекте камер)

Надежность питания осветительной установки определяется степенью надежности электроснабжения предприятий в целом. В отдельных случаях для крупных электропомещений (например, электромашинных помещений прокатных станков и других больших цехов металлургических заводов) рекомендуется:

рабочее, аварийное и эвакуационное освещение питать от трансформаторов 6–10/0,4 кВ, расположенных не в данном, а в каком-либо другом помещении, или от трансформаторов, находящихся друг от

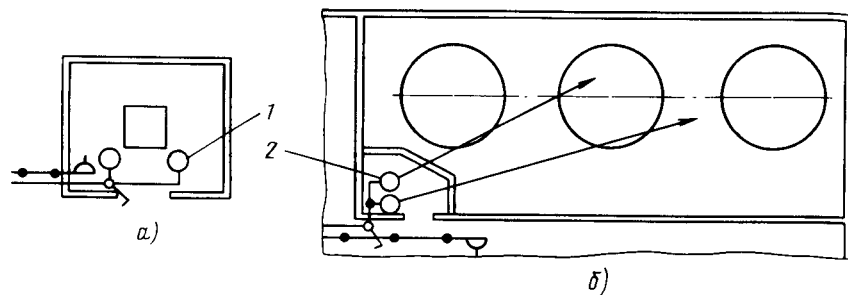


Рис. 5. Освещение камер трансформаторов (а) и реакторов (б):

1 — патрон с лампой накаливания; 2 — патрон с зеркальной лампой, установленный на стене; высота установки светильников 2–2,5 м

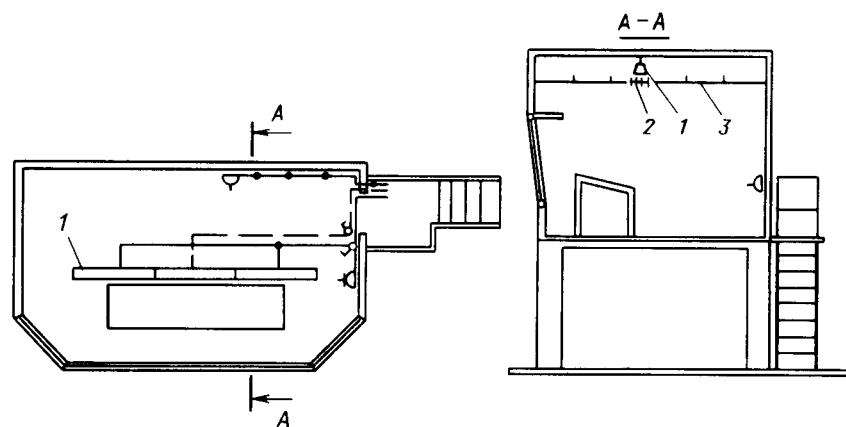


Рис. 6. Освещение операторских помещений:

1 — ЛСП02-2×40; 2 — решетка съемная секционная; 3 — подвесной потолок

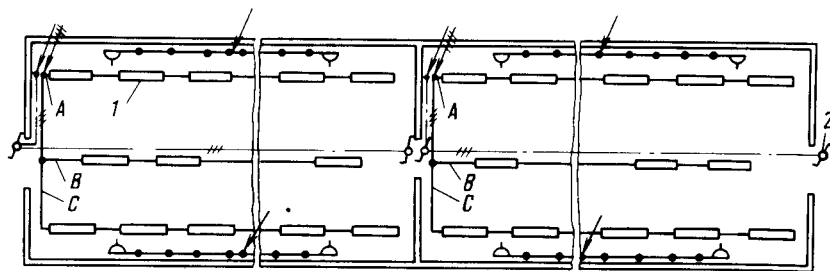


Рис. 7. Освещение протяженного кабельного подвала:

1 — ЛСП02 без отражателя; 2 — переключатель

друга на значительных расстояниях. Трансформаторы при этом должны по возможности питаться от разных секций распределительных подстанций 6–10 кВ;

не допускать совместной установки щитков рабочего, аварийного и эвакуационного освещения;

линии, питающие сети рабочего, аварийного и эвакуационного освещения, следует прокладывать по разным трассам;

при наличии третьего независимого источника питания аварийное или эвакуационное освещение может постоянно питаться или переключаться на этот источник.

Питание трансформаторов малого напряжения для штепсельных розеток переносного освещения, обеспечивающих возможность аварийных ремонтных работ за щитами, рекомендуется выполнять от сети аварийного освещения.

Питание рабочего, аварийного и переносного освещения отдельных стоящих зданий КТП целесообразно осуществлять от вводных шкафов последних, в которых заводы-изготовители обычно предусматривают аппараты управления и защиты, а также трансформаторы малого напряжения для освещения.

Одним из основных видов электропроводок в электропомещениях следует считать осветительные шинопроводы ШОС-67 и ШОС-80, с помощью которых достигаются высокая индустриализация электромонтажных работ, удобство эксплуатации и требования эстетики.

В связи с разрешением питания рабочего и аварийного освещения от разных фаз одного трехфазного четырехпроводного шинопровода (при условии прокладки до шинопровода отдельных линий рабочего и аварийного освещения) осветительные шинопроводы должны найти еще более широкое применение.

В случаях, когда использование шинопроводов явно нецелесообразно, следует применять открытые электропроводки, выполненные кабелями марок АВВГ, АНРГ и т.п. В электропомещениях с высокими эстетическими требованиями к интерьеру рекомендуется скрытая проводка.

Для управления освещением электропомещений в основном следует применять местные выключатели, в крупных электропомещениях — управление с групповых щитков. При наличии нескольких входов в электропомещение без постоянного нахождения в нем персонала у каждого из входов, как правило, устанавливают переключатели, обеспечивающие возможность включения освещения (полностью или частично) от любого из входов. Возможен вариант управления по коридорной схеме только светильников аварийного или дежурного освещения с управлением остальными светильниками на отдельных участках местными выключателями.

Если протяженные кабельные подвалы (этажи) разделены на отсеки перегородками с дверями, то у каждого из входов должны быть установлены переключатели для управления по коридорной схеме.

Для обеспечения электробезопасности при обслуживании светильников расстояние между ними и открытыми токоведущими частями в установках до 1000 В (например, до шин щитов) рекомендуется принимать не менее 0,7 м в любом направлении.

Ниже рассматриваются особенности освещения отдельных электропомещений.

При освещении помещений щитов необходимо ограничивать отраженную блескость, а именно: при размещении светильников на перекрытии угол между направлением света на точку, расположенную на высоте 2 м от пола, и плоскостью щита должен, как правило, составлять не более 35–45°; при размещении светильников с ЛЛ на стене следует избегать непрерывных светящих линий. В электропомещениях большой высоты допускается установка светильников на щитах. Освещение задней стороны щита может осуществляться светильниками, смонтированными на перекрытии, стенах и непосредственно на щите, но предпочтительной следует считать установку светильников на стене. Для щитов с проходом внутри (щиты глубиной 1800 мм) освещение поставляется, как правило, комплектно со щитами.

Освещение помещений распределительных устройств аналогично освещению помещений щитов.

Камеры высоковольтных распределительных устройств, как правило, комплектуются штепсельной розеткой, одним-двумя настенными патронами и выключателем (например, камеры типов КРУ2-10-20, КР-10/31,5). В некоторых типах камер (например, КСО272) устанавливаются светильники, предназначенные для общего освещения помещения. В проекте электроосвещения предусматривают подвод питания на малое напряжение (12 или 40 В – в зависимости от значения малого напряжения в целом на предприятии) к штепсельным розеткам и к встроенным в камеры светильникам. К светильникам общего освещения помещения (если ими комплектуются камеры) подводится напряжение 220 В и устанавливается для каждого ряда камер аппарат управления.

Освещение электромашиных помещений осуществляется в основном светильниками, устанавливаемыми на перекрытии (фермах), оно должно обеспечивать, как правило, нормируемые освещенности не только на электромашинах, но и на щитах, и на камерах. В электромашиных помещениях большой высоты установку дополнительных светильников в нижней зоне следует предусматривать лишь для отдельных участков, экранированных строительными и электротехническими конструкциями.

Освещение диспетчерских и операторских помещений отличается рядом особенностей. В помещениях операторов, где в процессе управления осуществляется наблюдение за технологическими процессами через смотровые (окна) стекла, тип и расположение светильников должны обеспечивать максимально возможное ограничение ослепленности,

создаваемой мнимым изображением светильников на смотровых стеклах. Светильники не должны иметь светящихся боковин, решетки их должны быть окрашены в темный цвет. Мнимое изображение светильника на смотровом стекле должно находиться как можно выше глаз оператора, что соответствует расположению светильника на минимальном расстоянии от смотрового стекла. Однако при этом увеличивается отраженная блескость от приборов, размещенных на poste (пульте) управления в направлении глаз оператора, что приводит в конечном счете к необходимости устанавливать светильники на некотором удалении от смотрового стекла, по оси кресла оператора, вдоль поста (пульта) управления.

В помещениях операторов, где контроль технологических процессов осуществляется по показаниям приборов на щите и в диспетчерских, где проводятся аналогичные работы, предусматривается общее освещение с локализованным размещением светильников в зоне пульта управления и щитов. Для щитов со светящимися символами освещенность должна составлять 100–200 лк. При освещенности выше 200 лк видимость светящихся символов существенно ухудшается, при освещенностях ниже 100 лк плохо видны надписи.

При наличии в помещениях подвесных потолков светильники встраиваются в подвесной потолок (например, ЛВО01, ЛВО03) или устанавливаются на нем (например, ЛПО02, ЛСО05 и др.).

Для освещения помещений операторов (помещений постов управления) рекомендуются светильники прямого света с решетчатыми затенителями, окрашиваемыми в темный цвет (например, ЛСП02 и т.п.), устанавливаемые на перекрытии либо встраиваемые в подвесные потолки (без рассеивателей). При встраивании светильников проемы под них могут перекрываться съемной секционной решеткой, окрашиваемой в темный цвет.

Для освещения диспетчерских помещений рекомендуются светильники типов ЛВО01, ЛВО03, встраиваемые в подвесные потолки, или ЛПО02, ЛСО05, устанавливаемые на потолке. Возможно устройство в подвесных потолках световых панелей, а для помещений большой высоты – применение освещения отраженным светом. Заднюю сторону щитов рекомендуется освещать светильниками, установленными на стенах или конструкциях щитов.

Резервирование питания освещения диспетчерских и основных операторских помещений должно быть максимальным в пределах возможностей, предоставляемых схемой электроснабжения предприятия.

4. ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ

Нормируемая освещенность для помещений и площадок вентиляционных установок равна 50 лк при РЛ (разряд VIIIб), для отсеков калориферов, фильтров и забора воздуха – 20 лк при РЛ и 7 лк при

ЛН (разряд VIIIг). Для крупных установок рекомендуется повышение освещенности на одну ступень.

Осветительные приборы, ЭУ и способы проводки в помещениях вентиляционных установок выбираются с учетом характера среды в них в соответствии со следующими положениями:

помещения приточных вентиляторов с приточными воздуховодами, не оборудованными самозакрывающимися обратными клапанами, а также помещения вытяжных вентиляторов, обслуживающих взрывоопасные зоны, относятся к тому же классу, что и обслуживаемые ими зоны;

помещения приточных вентиляторов с системами рециркуляции воздуха, а также вытяжных вентиляторов, обслуживающих пожароопасные зоны класса П-Па, относятся к тому же классу, что и обслуживаемые ими помещения;

помещения вентиляторов местных отсосов относятся к пожароопасным того же класса, что и обслуживаемые ими зоны;

условия среды в помещениях вытяжных вентиляторов, обслуживающих прочие (невзрыво- и непожароопасные) зоны, близки к условиям среды этих зон.

В качестве источников света для помещений и площадок вентиляционных установок могут быть использованы как РЛ, так и ЛН. При установке светильников ниже расположения воздуховодов рекомендуются светильники, обеспечивающие подсветку воздуховодов.

Осветительные устройства для внутреннего объема кондиционеров должны поставлять заводы-изготовители комплектно с кондиционерами. Проектировщик-светотехник предусматривает только подвод питания к светильникам кондиционеров.

5. АВТОГАРАЖИ

Проектные решения по освещению автогаражей приведены в табл. 10 и на рис. 8.

В качестве источников света рекомендуются в основном РЛ; ЛН допускаются в помещениях стоянки автомобилей, смотровых канавах, взрывоопасных зонах, кладовых.

При размещении светильников в помещениях хранения автомобилей, в отделениях ремонтном и технического обслуживания необходимо учитывать возможность обслуживания светильников непосредственно с автомобилей.

В ремонтных отделениях рекомендуется, как правило, система комбинированного освещения, в прочих отделениях – система общего освещения.

Аварийное и эвакуационное освещение устраивается в соответствии с общими положениями СНиП II-4-79 [1]. В гаражах на 25 автомобилей и более в основных помещениях и в проходах рекомендуется

Т а б л и ц а 10. Освещение автогаражей

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола (В – вертикальная, Г – горизонтальная), м	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность, лк			Коэффициент запаса	Аварийное и эвакуационное освещение	Напряжение переносного освещения, В
				Общее освещение	Комбинированное освещение				
					всего	от общего			
Закрытая стоянка автомобилей	*1	Пол	—	50	—	—	1,5	*1, *2	—
Открытая стоянка автомобилей *3	П-III	Пол	XII	5	—	—	1,5	—	—
Ремонтное отделение	*4	Пол	Va*6	200	—	—	1,5	Э*1, *4	40
Отделение технического обслуживания автомобилей *4	Нормальное	Г – низ машины	VI	150	—	—	1,5	—	40
Осмотровые канавы *5									
Пост мойки автомобилей: механизированной	Сырое	В – на машине	VIIIa	75	—	—	1,5	Э*2	40
ручной									
Агрегатно-механическое, электротехническое и моторное отделения	Нормальное	Г – 0,8	VI IIb*6	150 300	—	—	1,5	—	40
Мойка агрегатов, узлов, деталей	Сырое	Г – 0,8	VI	150	—	—	1,5	—	—
Столярное отделение	П-II	Г – 0,8	IVб*6	200	—	—	1,6	—	40
Обойное отделение	П-IIa	Г – 0,8	IVб	200	—	—	1,5	—	40
Шинномонтажное отделение	П-II*7	Пол	Vб	150	—	—	1,8	—	40
Вулканизационное (шиноремонтное отделение)	П-I	Г – 0,8	Va	200	—	—	1,5	—	40
Кузнечно-рессорное, сварочно-жестяничное, медницко-радиаторное отделения	Пыльное	Г – 0,8	IV*6	200	—	—	1,8	—	40

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола (В — вертикальная, Г — горизонтальная), м	Разряд и подразряд зрительных работ (I) — освещение	Освещенность, лк			Коэффициент запаса	Аварийное и эвакуационное освещение	Напряженность переносного освещения, В
				Общее освещение	Комбинированное освещение	от общего			
Помещение зарядных устройств аккумуляторов батарей	Нормальное	Г — 0,8	VI — I	100*8	—	—	1,5	—	40
Помещение ремонта аккумуляторов	Нормальное	Г — 0,8	IV 6	200	500	150	1,5	—	40
Помещение зарядки стартерных аккумуляторов батарей	В-16*13	Пол	VI — I	100*8	—	—	1,5	—	—
Склад карбидов кальция в барабах	*9	Пол	—	50	—	—	1,5	—	—
Склад баллонов сжиженного нефтяного газа (наполненных и использованных)	В-1а (ПАТ2)	Пол	—	75	—	—	1,5	—	—
Склад порожних (дегазированных) баллонов из-под сжиженного нефтяного газа	Нормальное	Пол	—	75	—	—	1,5	—	—
Склад ГСМ	В-1а (ПАТ3)	Пол	—	75	—	—	1,5	—	—
Кладовая масел	II-I	Пол	—	75	—	—	1,5	—	—
Кладовая автомобилей и камер	II-IIa	Пол	—	75	—	—	1,5	—	—
Окрасочное отделение (подготовка к окраске, окраска, сушка)	В-1а *10 (ПАТ1 или ПАТ3)	Г и В — на окрашиваемых поверхностях	IV 6*11	200	—	—	1,8	A	—
Кладовая лакокрасочных материалов	В-1а (ПАТ3)	Пол	—	75	—	—	1,5	—	—
Склад баллонов ацетилена (наполненных и использованных)	В-1а (ПСТ2)	Пол	—	75	—	—	1,5	—	—
Склад баллонов кислорода (наполненных и использованных)	Нормальное	Пол	—	75	—	—	1,5	—	—
Кладовая кислот и щелочей	II-I	Пол	—	75	—	—	1,5	—	—
Ремонт и испытание приборов системы питания автомобилей	*12	Г — 0,8	IV 6*6	300	—	—	1,5	—	40

*1 Закрытые стойки относятся к нормальным помещениям, но при этом должны применяться: а) светильники с ЛН и РЛВД – со степенью защиты не менее IP4X, с ДЛД – со степенью защиты S'X; б) электропроводка и электроустановочные устройства – с степенью защиты не ниже IP67. В помещениях стоянки автомобилей, работающих на сжиженном нефтяном или природном газе в случаях, когда наибольшее содержание газа в баллоне превышает нормируемые значения на 1 м³ свободного объема помещения (1,45 г – для нефтяного газа), 1,1 г – для природного газа) необходимо дополнительно: а) устройство эвакуационного освещения светильниками во взрывозащищенном исполнении (ПАТГ); б) автоматическое отключение остальных осветлений при подаче соответствующих сигналов, когда концентрация газа превысит 20 % нижнего предела взрываемости.

*2 В гаражах на 25 автомобилей и более рекомендуется устройство эвакуационного освещения.

*3 В зоне открытой стойки автомобиль рекомендуется освещение без применения опор для ОП (с крыш зданий, прожекторных мачт и т.д.).

*4 При обслуживании автомобилей, работающих на сжиженном нефтяном или природном газе, отделения относят к нормальным, если соблюдены требования, изложенные в сноске 1.

^{*5} Осветительные установочные канавы должны обеспечивать возможность работы на ходовых частях автомобилей, а также создавать равномерное освещение на полу канавы для прохода людей. Освещение обеспечивается стационарными и переносными ОП. Стационарные ОП, как правило, устанавливаются в нишах канав. Стены ниши не должны экранировать световой поток, поэтому рекомендуется боковые стороны ниши раскрывать под углом 45° или встраивать в ниши отражатели (рис. 8). Для защиты ОП от механических воздействий рекомендуется перекрывать ниши защитной сеткой.

*6 Для отдельных рабочих мест (станков, верстаков и т.п.) освещенность нормируется в соответствии с характером работы на них и обеспечивается местным освещением, рассматриваемым как дополнение к общему освещению.

*7 При отсутствии шероховатых работ условия среды в шиномонтажной нормальной, коэффициент запаса равен 1,5.

*8 Освещенность снижена на одну ступень по [1] ввиду кратковременности работ.

*9 В-1 (ИСТ2) – при наличии естественной вентиляции, В-1а (ИСТ2) – при наличии механической приточной вентиляции.

Продолжение табл. 10

*10 Возможно отнесение помещения к П-1 при выполнении работ в камерах, занимающих до 50 % площади помещения включительно, либо при выполнении подготовительных работ без камер с применением нетоксичных жидкостей.

*11 При окраске и сушке в камерах для зоны вне камер освещенность 100 лк.

*12 Условия среды при обслуживании автомобилей, работающих на бензине или дизельном топливе, зависят от количества топлива, находящегося в обращении, и могут быть отнесены к классу В-1а, П-1 или нормальными. При обслуживании автомобилей, работающих на сжиженном нефтяном или сжатом природном газе условия среды нормальные.

*13 В-1б – верхняя зона на 1/3 высоты помещения.

Примечания: 1. Условия среды в пожаро- и взрывоопасных зонах приняты по приказу № 138 (1984 г.) Министерства автомобильного транспорта РСФСР.

2. Нормируемые освещенности приняты в основном в соответствии с рекомендациями, разработанными институтом "Гипроавтотранс" (1979 г.).

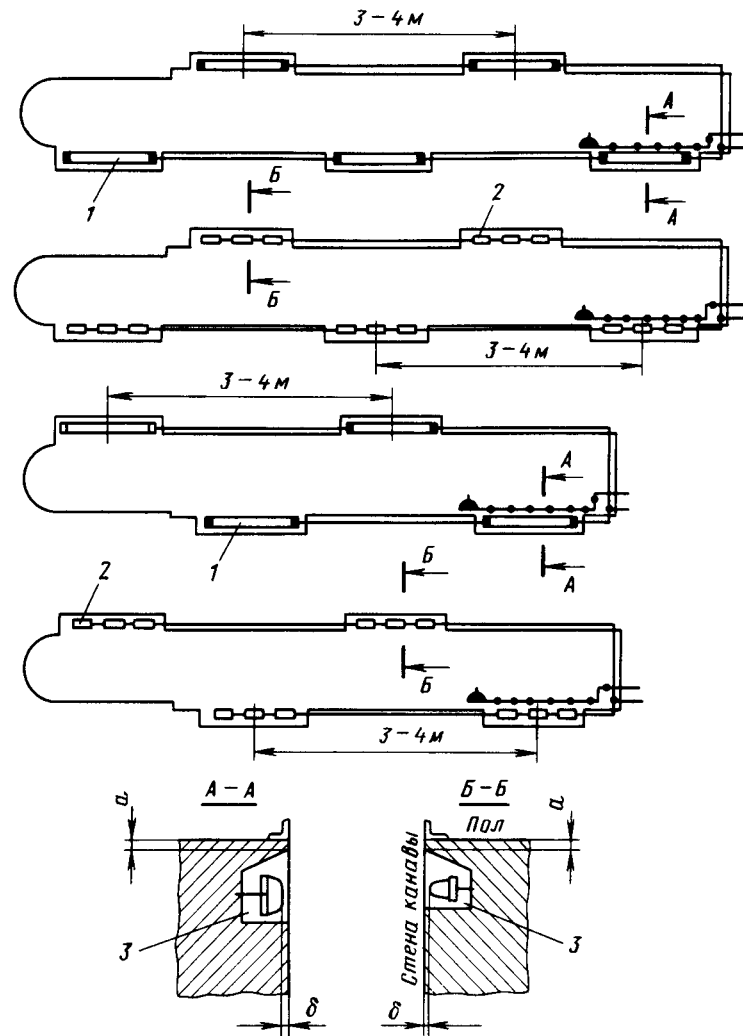


Рис. 8. Примеры освещения осмотровых канав:

1 – светильник ПВЛМ (ЛСП116, ЛСП118 и др.) с двумя ЛЛ, мощностью 40 Вт;
2 – светильник ПСХ-60М; 3 – ниша. Размеры a и δ должны быть минимальными.

устройство эвакуационного освещения, используемого также как дежурное, вне зависимости от числа работающих.

В небольших гаражах, где текущий ремонт может проводиться непосредственно в помещениях стоянки автомобилей, в последних рекомендуется установка штепсельных розеток.

Светильники осмотровых канав (рис. 8) устанавливаются в нишах, расположение которых согласовывается электриками со строителями. Внутренняя поверхность ниш должна иметь высокий коэффициент отражения (окрашена белой краской или ниши должны быть снабжены отражателями). Размеры a и δ , приведенные на рис. 8, должны быть минимальными. Электропроводку в осмотровых канавах рекомендуется выполнять скрытой или защищенной от механических воздействий (провода в стальных трубах, кабели, закрытые монтажными профилями и т.п.).

6. ОБЪЕКТЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Проектные решения по электрическому освещению объектов водоснабжения и канализации приведены в табл. 11.

Для объектов хозяйственно-питьевого водоснабжения, имеющих наружную огражденную санитарную охранную зону, в проекте предусматривают охранное освещение по периметру ограждения. Это освещение управляется или автоматически или вручную при срабатывании охранной сигнализации. Ширина освещаемой полосы равна 5 — 10 м вдоль внутренней стороны ограждения.

Наружное освещение песковых или иловых площадок, полей орошения и фильтрации, шламоотвалов, охлаждающих прудов и брызгальных бассейнов, как правило, выполняется только в зоне основных дорог и на площадках разгрузки материалов.

Если в растворах, перекачиваемых через очистные сооружения производственных сточных вод, содержатся взрывоопасные и горючие вещества, такие сооружения могут быть отнесены к взрыво- и (или) пожароопасным соответствующего класса.

Электрическое освещение градирен следует предусматривать только для групп вентиляционных градирен и устанавливать ОП вне градирен (прожекторы на мачтах и зданиях). Для одиночных вентиляторных градирен освещение ввиду тяжелых условий среды практически не предусматривается, но на отметке расположения вентиляторов устанавливаются штепсельные розетки.

Категория надежности электроснабжения объектов водоснабжения и канализации зависит от того, какие электроприемники они обслуживают, и может быть приравнена к I, II и даже III категории. Соответственно АО может иметь разную степень резервирования или вообще не предусматриваться (для некоторых насосных питание АО должно предусматриваться как для электроприемников особой группы I категории).

Следует отметить, что обеспечение нормируемых освещенностей на всей площади отстойников, фильтров, азротенков и других больших емкостей не обязательно, особенно при их наружной установке. Важно обеспечить подход к ним, проходы по мостикам обслуживания, воз-

Т а б л и ц а 11. Освещение объектов водоснабжения и канализации

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещения по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность при системе общего освещения, лк	Коэффициент запаса	Аварийное и эвакуационное освещение	Напряжение переносного освещения, В
Машинные залы насосных станций:							
с постоянным дежурством персонала	Влажное	Г — 0,8	VI	150*	1,5	A	40
без постоянного дежурства персонала			VI-1	100**			
Отдельно стоящие насосы в здании	Влажное	Г — 0,8	VIIIб	50	1,5	—	40
Насосные подземные на трубах колодцах	Сырое	Г — 0,8	VIIIв	30	1,5	—	40
Водонапорные башни	Влажное	Пол площадок и лестниц	VIIIв	30	1,5	—	40
Помещение воздухоподогревателей и компрессоров	Нормальное	Г — 0,8	VI-1	100**	1,5	A	40
Отделение барабанных сеток и микрофильтров	Влажное	Г — 0,8	VI-1	100**	1,5	A	40
Помещение сеток, решеток, дробилок	Влажное	Пол	VI-1	100**	1,5	A	40
Помещения мокрого хранения реагентов	Химически активное, сырое	Пол	—	50	1,8	—	—
Склад угля	Пыльное, химически активное	Пол	—	50	2,0	—	—
Склад кремнефтористого натрия	Пыльное, химически активное	Пол	—	50	1,8	—	—
Склад хлора	Химически активное	Пол	—	50	1,8	—	—

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристики помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд и подразряд эргодических работ [1]	Освещенность при нормальном освещении, лк	Коэффициент запаса	Аварийное и эвакуационное освещение	Напряженность перемещения, лк
Склад полиакриламида	Нормальное В-1б	Пол	—	50	1,5	—	—
Склад аммиака	Химически активное, сырое	Пол Г-0,8	—	50	1,5	A	—
Помещения приготовления реагентов	Химически активное, сырое	Г-0,8	VIIIa	75	1,8	A	12
Углевальная фтораторная	П-П Химически активное, влажное	Г-0,8 Г-0,8	VIIIa VIIIa	75 75	2,0 1,8	— —	40 40
Хлордозаторная	Химически активное, сырое	Г-0,8	VIIIa	75	1,8	A	40
Помещения приготовления полиакриламида	Влажное	Г-0,8	VIIIa	75	1,5	—	40
Аммонизаторная	В-1б Влажное	Г-0,8 Г-0,8	VIIIa VIIIa	75 75	1,5 1,5	A —	40 40
Озонаторная	Влажное	Г-0,8	VIIIa	75	1,5	—	40
Филтровкальный зал: верхняя площадка	Влажное	Пол В-1,0 на шкафах управления	VIIIa	75	1,5	A	40
нижняя и промежуточная площадки		На задвижках и вентилях	VIIIb	50			
Песколоски, биофильтры, преэраторы, азотенки, отстойники и тому подобные сооружения по очистке сточной воды:							
по всей площади: в зданиях	Сырое	Поверхность сооружений	VIIIг	20	1,5	—	—
вне зданий	Наружное	Поверхность сооружений	—	1	1,5	—	—
площадки механизмов, шкафов управления, распределительных камер, проходные площадки:							
в зданиях	Сырое	Г-0,8	VIIIб	50	1,5	Э	40
вне зданий	Наружное Влажное	Г-0,8 Г-0,8	XII VI-1	5 100**	1,5 1,5	— A	40 12
Помещение вакуум-фильтров, центрифуг, фильтр-прессов	Сырое	Г-0,8	VIIIa	75	1,5	—	40
Площадки гидрокислов	П-Па	Г-0,8	VI-1	100**	1,5	A	12
Помещение сушки осадка (барабанные сушилки)	В-1а	В-1,0	VIIIб	50	1,5	A	—
Камера переключения метантенками	***	Г-0,8	VIIIa	75	1,5	A	—
Электролизерная							

* В небольших насосных допускается снижение освещенности до 100 лк.

** Освещенность снижена на одну ступень по [1] в связи с кратковременностью работ.

*** Осветительное оборудование принимается со степенью защиты не менее IP44.

возможность наблюдения за движущимися частями, частью водной поверхности и т.д. Здесь может быть допущена большая неравномерность освещения, при котором, тем не менее, обеспечивается взятие проб, общее наблюдение за ходом производственного процесса, проход персонала.

Для объектов водоснабжения и канализации применяется, как правило, система общего локализованного освещения. Источники света — преимущественно РЛВД, ЛН допускаются лишь для небольших объектов. Электропроводка осуществляется кабелем марок АВВГ, АВРГ, АНРГ.

7. ДЕПО ЭЛЕКТРОПОГРУЗЧИКОВ И ЭЛЕКТРОКАРОВ

Условия среды для депо принимаются в соответствии с "Указаниями по проектированию зарядных станций тяговых и стартерных аккумуляторных батарей", разработанных в 1974 г. ВНИПИ "Тяжпромэлектропроект" и согласованных с ГУПО МВД и Госэнергонадзором Министерства энергетики и электрификации СССР.

Верхняя зона зарядных помещений относится к взрывоопасным зонам класса В-Іб с категорией и группой взрывоопасной смеси ІСТ1 (водород), нижняя зона считается невзрывоопасной. Граница между верхней и нижней зонами помещения условно проходит на отметке 0,75 от уровня пола, но не выше отметки кранового пути, если таковой имеется.

К помещениям с нормальной средой относятся помещения ремонта электропогрузчиков и электрокаров, дистилляторная, к помещениям с химически активной средой — нижняя зона зарядной, электролитная, аккумуляторная мастерская, кладовые химикатов.

Освещенность в помещениях стоянки и зарядной принимается 100 лк (разряд VI с понижением освещенности на одну ступень по [1] ввиду кратковременности работ). Если зарядка аккумуляторов проводится в отдельной зоне, то освещенность повышается до 150 лк. Решения по освещению помещений ремонта электропогрузчиков и электрокаров аналогичны решениям, принимаемым для ремонтных отделений автогазажей. Освещение дистилляторных, электролитных, аккумуляторных мастерских, кладовых химикатов должно соответствовать рекомендациям по освещению аккумуляторных.

8. АККУМУЛЯТОРНЫЕ

Решения по электрическому освещению аккумуляторных приведены в табл. 12. При освещении помещений стационарных аккумуляторных батарей светильники следует располагать между стеллажами с аккумуляторными, выключатели устанавливать вне помещения (в тамбуре, коридоре), электропроводку выполнять, как правило, неброни-

Т а б л и ц а 12. Освещение аккумуляторных

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещения по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд и под-разряд зрительных работ [1]	Освещенность при системе общего освещения, лк	Коэффициент запаса	Напряжение переносного освещения, В
Помещение стационарных аккумуляторных батарей ***	В-Іа, химическое активное	Г - 0,5	VI	100*	1,5	—
Помещение переносных аккумуляторов с зарядкой их под местной вытяжкой	Нормальное**	Г - 0,5	VI-1	100*	1,5	—
Тамбур перед помещением стационарных аккумуляторных батарей	В-Іб	Пол		50	1,5	—
Помещение ремонта аккумуляторов	Химическое активное	Г - 0,8	IV6	200	1,5	40
Помещение зарядных агрегатов	Нормальное	Г - 0,8	VI-1	100*	1,5	40
Электролитная	Химическое активное	Г - 0,8	VI-1	100*	1,5	—
Дистилляторная	Нормальное	Г - 0,8	VI-1	100*	1,5	—
Кладовая аккумуляторов	Химическое активное	В-І (на стеллажах)	—	75	1,5	—
Кислотная	Химическое активное	Пол	VIIIa	75	1,5	—

* Освещенность снижена на одну ступень по [1] ввиду кратковременности работ.

** Среда должна уточняться (возможно отнесение помещения к взрывоопасному классу В-Іб).

*** В помещении стационарных аккумуляторных батарей должно быть аварийное освещение.

рованным кабелем с поливинилхлоридными оболочкой и изоляцией. В помещении ремонта аккумуляторов на столах и верстаках для ремонта устраивается местное освещение как дополнение к общему.

9. ЗАКРЫТЫЕ СКЛАДЫ

Проектные решения по освещению складов приведены в табл. 13 и на рис. 9–11. Для складских помещений обычно применяют общее равномерное освещение. При наличии стеллажей светильники, как правило, располагают в проходах между стеллажами.

Аварийное и эвакуационное освещение для складов в основном не требуется. Тем не менее, для взрывоопасных складов рекомендуется устройство АО с учетом того, что погасание освещения способствует большей вероятности возникновения взрыва. В крупных механизированных складах по линии основных проходов рекомендуется устройство ЭО, используемого также как дежурное.

Для общего освещения складов могут быть применены как ЛН, так и РЛ, однако применение последних следует считать предпочтительным. Это прежде всего относится к складам, имеющим большую высоту, а также к складам, доступ к светильникам которых затруднен (например, при обслуживании светильников со стеллажных кранов-штабелеров, с подвесных кран-балок и т.п.).

До недавнего времени на складах тарно-штучных грузов основными средствами механизации были напольные механические устройства или мостовые краны и кран-балки. В последние годы они заменяются более прогрессивными механизмами — кранами-штабелерами (КШ), обслуживающими стеллажи с помощью грузозахватных устройств. Кра-

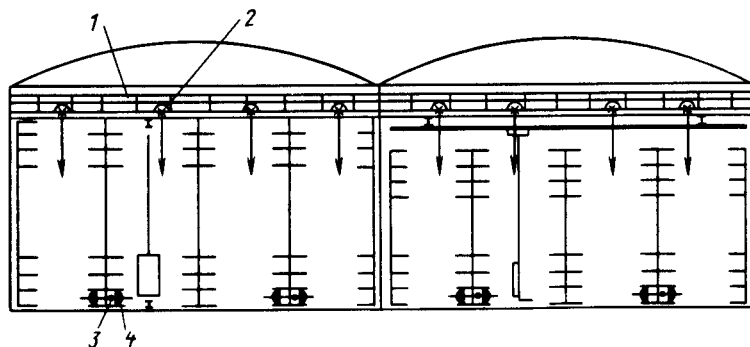


Рис. 9. Освещение складов с кранами-штабелерами. Вариант установки светильников на светотехнических мостиках:

1 — светотехнический мостик; 2 — прожектор или светильник прожекторного типа с ЛН или РЛВД; 3 — сеть переносного освещения; 4 — штепсельная розетка

Таблица 13. Освещение закрытых складов

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещения по высоте потолка, м	Разряд и под-разряд зрительных работ [1]	Освещенность, лк			Коэффициент запаса	Аварийное и эвакуационное освещение*1	Напряже-ние пере-носного осве-щения, В	Особен-ности ос-ветитель-ной уста-новки *2
				Общее ос-вещение	Комбиниро-ванное осве-щение	от об-щего				
Склады крупногабаритных предметов и сыпучих материалов:	П-П*3	Пол	—	50 (механизи-рованные)	—	—	1,8–2,0*4	—	—	*5
сыпучих горючих мате-риалов (уголь, торф и т.п.)										
сыпучих негорючих мате-риалов (песок, цемент и т.п.)	Пыльное		—	—	—	—	1,8–2,0*4	—	—	—
крупногабаритных горю-чих предметов (лес, доски и т.п.)	П-Па						1,5			*5
крупногабаритных негорю-чих предметов (металл и т.п.)	Нормаль-ное						1,5			—
Склады наполненных и по-рожних емкостей для хими-чески активных, пожаро- и взрывоопасных жид-костей:										

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещения (на стенах и ее высота от пола, м)	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность, лк		Коэффициент запаса	Аварийное и аварийное освещение ¹	Напряжения переносного освещения, В	Особенности осветительной установки ²
				Общее освещение	Комбинированное освещение				
						всего			
химических (щелочи, кислоты и т.п.)	П-I, химически активное	Пол	-	75 ^{*6}	-	1,5	-	-	*5
горючих (мазут, минеральные масла и т.п.)	П-I ^{*7}								*5
легковоспламеняющихся (бензин, дизельное топливо и т.п.)	В-Ia						A ^{*8}		
Материальные, инструментальные склады, не оборудованные кранами-штабелерами при стеллажном хранении	*9	В-1,0 (на стеллажах)	-	75	-	1,5	-	-	*5
Материальные склады, склады оборудования при напольном хранении	*9	Пол	-	75	-	1,5	-	-	*5
Материальные, инструментальные склады, оборудованные кранами-штабелерами:									
неавтоматизированными	*9	Пол	-	50	-	1,5	-	40 ^{*10,11}	*5
автоматизированными	*9	Пол	-	30	-	1,5	-	40 ^{*10,11}	*5
Экспедиция приема и выдачи груза	*9	Пол	V6	150	-	1,5	-	40 ^{*10,12}	
Сортировка и комплектация грузов	*9	Пол	IV6	200	-	1,5	-	40 ^{*10,12}	
Завозная кладовая	*9	Пол	-	50	-	1,5	-	-	*5
Рампа:									
в здании	*9	Пол	-	50	-	1,5	-	40 ^{*10,13}	*14
вне здания	*9	Пол	XII	5	-	1,5	-	40 ^{*10,13}	*14

Сортировка и комплектация грузов	*9	Пол	IV6	200	—	1,5	—	40*10,12	
Завозная кладовая	*9	Пол	—	50	—	1,5	—	—	*5
Рампа:									
в здании	*9	Пол	—	50	—	1,5	—	40*10,13	*14
вне здания	*9	Пол	XII	5	—	1,5	—	40*10,13	*14

*1 Во всех крупных механизированных складах рекомендуется устройство ЭО, используемого также как дежурное освещение.

*2 Управление освещением отдельных зон складских помещений разделенное. Управление освещением проходов между стеллажами, как правило, также разделное. При автоматизированных кранах-штабелерах разделное управление освещением между рядами стеллажей предусматривается при любом их количестве.

*3 Указан наиболее вероятный класс, который должен уточняться в соответствии с действующими нормами технологического проектирования соответствующих производств.

*4 В зависимости от количества и характера пыли.

*5 Электроустановки запираемых пожароопасных складских зданий и помещений должны иметь аппараты общего отключения всех электросетей вне этих зданий и помещений независимо от наличия отключающих аппаратов внутри помещений. Аппараты общего отключения должны быть доступны для обслуживания в любое время суток и должны устанавливаться в ящиках из негорючих материалов с приспособлением для пломбирования на ограждающей конструкции из негорючих материалов, а при ее отсутствии — на отдельной опоре.

*6 При отсутствии разлива в складе освещенность может быть снижена до 50 лк.

*7 Горючие жидкости, нагретые по условиям производства до температуры вспышки и выше, относятся к взрывоопасным и соответственно помещения для них — к классу В-Ia.

*8 В небольших складских помещениях допускается использовать в качестве светильников аварийного освещения переносные аккумуляторные фонари во взрывозащищенном исполнении.

*9 При хранении горючих материалов, а также негорючих материалов в горючей упаковке условия среды II-Ia (для рампы вне здания — II-III), в прочих случаях — нормальные.

*10 В пожароопасных складских помещениях установка штельсовых розеток не разрешается.

*11 Штельсовые розетки устанавливаются в проходах между стеллажами (примерно через 18 м) и в зоне ремонта кранов-штабелеров.

*12 Штельсовые розетки при отсутствии механизмов для приема, выдачи, сортировки и комплектации грузов не устанавливаются.

*13 Штельсовые розетки предназначаются для освещения внутри разгружаемых (нагружаемых) вагонов.

*14 Электрическое освещение рампы и завозной кладовой должно оставаться включенным при отключении основного освещения склада.

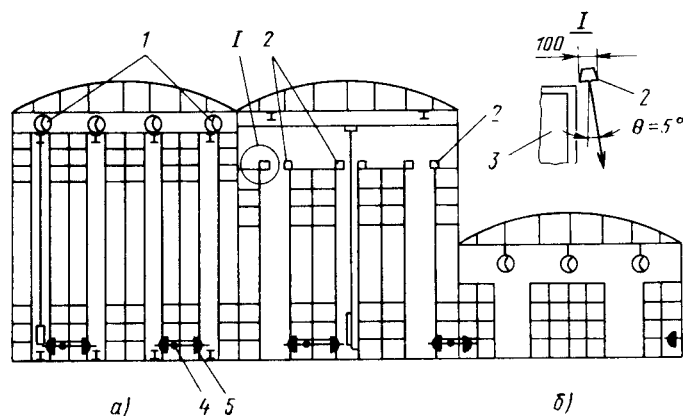


Рис. 10. Освещение складов с кранами-штабелерами. Вариант установки светильников на конструкции стеллажей:

а — стеллажное хранение; *б* — напольное хранение; 1 — светильник с ЛН или РЛВД; 2 — светильник с ЛЛ; 3 — стеллаж; 4 — сеть переносного освещения; 5 — штепсельная розетка

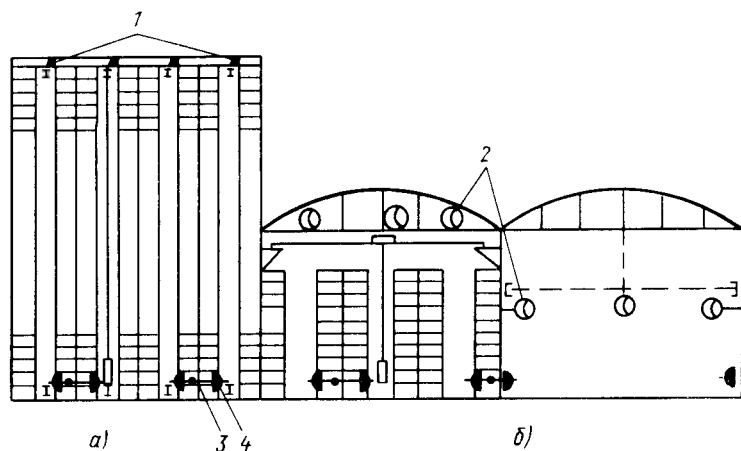


Рис. 11. Освещение складов с кранами-штабелерами. Вариант установки светильников на перекрытии:

а — зона хранения; *б* — экспедиция; 1 — светильник с ЛЛ; 2 — светильник с РЛВД или ЛН; 3 — сеть переносного освещения; 4 — штепсельная розетка

ны-штабелеры делятся на мостовые (МКШ) и стеллажные (СКШ); полукрытые и закрытые кабины КШ оборудованы встроенным освещением, входящим в комплект поставки КШ и освещающим внутреннее пространство кабины, а также частично зону грузозахвата. На некоторых МКШ заводами-изготовителями на верхней части колонны, по которой вертикально движется кабина, устанавливается светильник для подсветки зоны обработки груза. Если такого светильника завод не предоставляет, его следует предусматривать в проекте электрического освещения. Необходимо добиваться, чтобы организации, проектирующие КШ, устанавливали светильники на всех КШ, независимо от их назначения и типа. Светильники кабины, как и светильники на колонне, питаются от крановой сети.

В складах с КШ, как правило, рекомендуется использовать РЛ по следующим причинам:

в межстеллажном проходе обычно отсутствует естественный свет; применение РЛ, создающих относительно высокие уровни освещенности, уменьшает разницу в яркостях зоны кабины и зоны межстеллажного объема;

в условиях затрудненного доступа к ОП срок службы РЛ имеет важное значение при эксплуатации установки.

В тех случаях, когда стеллажи хранилища используются как опоры для покрытия здания, пространство между покрытием и габаритом сближения КШ может оказаться недостаточным для установки светильников с ЛН и РЛВД. В этих случаях могут быть использованы ОП с ЛЛ.

В табл. 13 для складов с КШ плоскость нормирования освещенности указана горизонтальная на уровне пола, тем не менее подсветка стеллажей ОП общего освещения при неавтоматизированных КШ необходима как для уравнивания яркостей зоны КШ и зон межстеллажного объема, так и для более четкого различия маркировки ячеек стеллажей, деталей при ручном отборе непосредственно из тары, находящейся в ячейке, и т.п. Практически такая подсветка обеспечивается во всех высотных хранилищах с КШ при любых типах светильников общего освещения. Светильники, входящие в комплект КШ, также обеспечивают достаточную подсветку вертикальных поверхностей стеллажей и тары с грузом в зоне КШ.

В складах с напольным хранением материалов тип светильников обуславливается условиями среды и высотой помещения, размещение светильников должно быть согласовано с местами штабельной укладки материалов и высотой транспортируемого груза. При стеллажном хранении материалов тип светильника в основном определяется высотой стеллажей. При большой высоте стеллажей, что имеет место при КШ, светильники должны иметь максимальную концентрацию светового потока в плоскости, поперечной проходу между рядами стеллажей (светильники РСП13, РСП18, ГСП18 с кривой К, СЗЛ с зеркальной лампой глубокого светораспределения, ЛСП13 с кривой Г и др.). Необходимо

отметить, что прожекторы и светильники прожекторного типа (например, ИСУ) не могут быть рекомендованы в этих случаях по следующим причинам:

установка прожекторов под малым углом наклона повышает прямую блескость, что может затруднять работу персонала, обслуживающего склад;

мощность выпускаемых промышленностью прожекторов выше, чем требуется для обеспечения нормируемых освещенностей;

установка прожекторов под большим углом (более 45°) приводит к недопустимому ухудшению их теплового режима.

Тем не менее в отдельных случаях прожекторы могут быть допущены взамен светильников, например в целях сокращения протяженности светотехнических мостиков для установки ОП. Для стеллажей небольшой высоты могут быть рекомендованы светильники глубокого, и даже косинусного, светораспределения с расположением их как на перекрытии здания, так и на конструкции стеллажей.

Краны-штабелеры могут быть использованы для обслуживания светильников. В основном это относится к опорным МКШ. При отсутствии МКШ рекомендуется применение светотехнических мостиков. В тех случаях, когда устройство их невозможно (например, если стеллажи используются как опоры для покрытия здания), для обслуживания ОП могут быть допущены СКШ при условии размещения на них съемных площадок с ограждениями. Конструкция площадки на СКШ зависит от типа КШ, во всех случаях площадка устанавливается на грузозахватном устройстве. Строительное задание на площадку должно разрабатываться организацией, проектирующей электрическое освещение, рабочие чертежи — заказчиком или организацией, проектирующей механизацию и транспортные устройства склада. Эту рекомендацию следует рассматривать как временную. Организациям, проектирующим складское оборудование, необходимо совместно с заводами-изготовителями КШ разработать типовые рабочие чертежи таких площадок.

В складских помещениях в основном нужно применять электропроводки, выполненные небронированными кабелями (АВВГ, АВРГ, АНРГ и т.п.).

Оперативное управление освещением складов должно осуществляться местными выключателями, а при значительной мощности освещения — со щитков, раздельно для каждой зоны. При наличии в складе экспедиции приема или выдачи хранящихся материалов, аппараты оперативного управления освещением целесообразно располагать в них. В хранилищах с автоматизированными КШ аппараты управления рекомендуется располагать в помещении оператора.

10. РЕМОНТНЫЕ ЦЕХИ

К ремонтным относят:

1) ремонтно-механические, ремонтно-монтажные, а также цехи металлоконструкций ремонтных блоков и строительных баз (табл. 14);

2) деревообрабатывающие цехи ремонтных блоков и строительных баз (табл. 15);

3) литейные цехи ремонтных блоков и строительных баз (табл. 16);

4) энергоремонтные (электроремонтные) цехи (табл. 17);

5) окрасочные цехи ремонтных блоков и строительных баз (табл. 18).

Рекомендуемые значения освещенностей для ремонтных цехов, ремонтных блоков и строительных баз приняты по отраслевым нормам искусственного освещения основных цехов станкостроительной и инструментальной промышленности [11]. Аварийное освещение следует предусматривать в литейных цехах (места выпуска металла из печи или вагранки, плавильно-заливочное отделение), термических цехах (участки работы с кислотами, расплавленными солями и на газовых установках), в цехах металлопокрытий (участки ванн). На остальных участках устраивается ЭО, предусматриваемое по линии основных проходов помещений, где работает более 50 человек.

Переносное освещение для ремонта, наладки и осмотра оборудования устраивается во всех помещениях ремонтных цехов. Допускается при наличии металлообрабатывающих станков, имеющих в комплекте местное освещение, использовать для питания переносных ОП выводы низкого напряжения станков. Напряжение переносного освещения принимается в зависимости от напряжения местного освещения станков или переносного освещения по объекту в целом 40 и 24 В. В помещениях, где происходит сварка емкостей с нахождением сварщика внутри емкости, напряжение переносного освещения не должно превышать 12 В. Такое же напряжение принимается при работах внутри вагранок, бункеров и других емкостей литейных цехов.

Во всех основных помещениях ремонтных цехов рекомендуется устройство дежурного освещения для уборки и охраны помещений. В качестве дежурного освещения целесообразно использование ЭО и АО.

Для общего освещения ремонтных цехов следует применять разрядные лампы (ЛЛ, ДРЛ, МГЛ), а в отдельных случаях НЛВД. Люминесцентные лампы следует применять, как правило, в помещениях небольшой высоты (до 6–8 м). В крановых пролетах высотой более 6–8 м следует применять РЛВД.

Лампы накаливания применяются в соответствующих технико-экономически обоснованных случаях, в основном в качестве дежурного, переносного и местного освещения, в небольших взрывоопасных помещениях, для АО и ЭО при использовании в качестве рабочего освещения РЛВД.

Если при наличии опорных мостовых кранов обслуживание светильников в пролетах ремонтных цехов обычно не вызывает затруднений, то

Т а б л и ц а 14. Освещение ремонтно-механических и ремонтно-монтажных цехов, цехов металлоконструкций блоков и строительных баз

и строительных баз									
Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд и под-разряд зрительных работ [1]	Освещенность, лк		Коэффициент запаса	Аварийное (А) и эвакуационное освещение (Э)	Напряжение переносного освещения, В	Особенности осветительных установок
Термическое отделение: печи разогрева деталей	Пыльное	Г-0,8 Зона расположения оборудования - 0,8 Пол	- VII VI+1	200 200 200*3	- - -	1,7	Э*1,*2	40	- -
ванны нагрева и охлаждения деталей в воздушных средах									-
закалка током высокой частоты			VI	150	-				-
ОГК		Закаливаемая деталь Г - на столе Г-0,8	IIг	-	1000	150			-
Отделение металлопокрытий (гальваническое отделение):				300	-		1,6 Э*1	40	-
помещение ванн-загрузки и выгрузки линий	Химически активное, сырое	Г-места загрузки и выгрузки Г-0,8	IIIа	500	-		A		-
контроль качества покрытий			IIв	-	2000	300*4			-
шлифовальные и полировальные станки		Г-обрабатываемое изделие	*5	-	1500-2000 (в зависимости от типа станка)	200			*6
Медницкое отделение	Пыльное	Г-0,8	IIIб*7	300	-		1,8 Э*1	40	-
Трубопроводное и жестяничное отделение	Нормальное	Г-0,8	IIIб*7	300	-		1,5 Э*1	40	-
Сварочное, котельное и сварочно-наплавочное отделения	Пыльное	Пол	IIIб	300	-		1,8 Э*1	40*8	-
Отделение металлорежущих станков	Нормальное	Г и В- в зоне обработки	*5	-	1500-2000 в зависимости от типа станка	200	1,5 Э*1	40	*6
Слесарное отделение; инструментальное отделение, ОТК	Нормальное	Г-0,8	*5	-	2000	300	1,5 Э*1	40	*6
Кузнечное отделение: заготовительный участок	Пыльное	Г-кромка ножиц, пилы	IIIв*7	300	-		1,6 Э*1	40	-
ковочный участок	Пыльное жаркое	Г-0,8 в зоне оборудования	VII	200	-		1,8 Э*1	40	-
Холодноштамповочное отделение	Нормальное	Г-0,8 в зоне оборудования	Vа*7	200	-		1,5 Э*1	40	-
Сборочное и сборочно-монтажное отделение	Нормальное	Г-0,8	IIIб*7	300	-		1,5 Э*1	40	*9
Разметочные плиты		Г-0,8	*5	-	2000	300	-	-	*10

*1 При числе работающих в помещении менее 50 устройство ЭО не обязательно.

*2 На участке работы с кислотами, расплавленными солями и на газовых установках устраивается АО.

*3 Освещенность повышена на одну ступень по [1] из-за повышенной опасности травматизма.

*4 Освещенность повышена из-за выполнения напряженной зрительной работы в течение всего рабочего дня.

*5 Разряд и подразряд зрительных работ по СНиП II-4-79 не указывается в связи с несоответствием их уровням освещенности, установленным экспериментальным путем.

Продолжение табл. 14

*6 Местное освещение станков поставляется комплектио со станками и питается от силовой сети последних. Местное освещение верстаков, столов, мелкой сборки предусматривается проектом электрического освещения цеха или проектом нестандартного оборудования. В последнем случае в проекте освещения цеха предусматривается только подвод электропитания.

*7 Для отдельных рабочих мест (верстаков, столов, станков и т.п.) освещенность нормируется в соответствии с характером работы на них и обеспечивается местным освещением, рассматриваемым как дополнение к общему освещению.

*8 Напряжение штепсельных розеток в котельном отделении равно 12 В.

*9 При сборке крупногабаритных изделий необходимо обеспечить вертикальную освещенность на них, для чего в высоких цехах рекомендуется установка дополнительных светильников, преимущественно кососветов на стенах и колоннах. На местах сборки мелких изделий освещенность нормируется по разряду IIв, т.е. 2000 лк, и обеспечивается светильниками местного освещения, на местах сборки вне зданий освещенность нормируется по разряду X, т.е. 30 лк.

*10 Для освещения разметочных работ целесообразно использовать светильники с ЛЛ (например, МЛ, ЛСП02, ЛСП06 и т.п.) — один светильник 2×65 Вт или два светильника 2×40 Вт с расположением их на кронштейнах (как правило, с большим вылетом, поворотных) на высоте 1—1,5 м над рабочим столом.

Таблица 15. Освещение деревообрабатывающих цехов ремонтных блоков и строительных баз

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещения по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высоты от пола, м	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность, лк			Коэффициент запаса	Аварийное (А) и эвакуационное (Э) освещение	Напряжение переносного освещения, В
				Общее освещение	Комбинированного освещения				
					всего	от общего			
Закрытый склад древесины Лесопильное отделение*1: пути подачи древесины: 2 этаж (распиловка древесины на лесопильных рамах, обрезных станках и т.п. 1 этаж (помещение под фундаменты и приемы оборудования) Лесосушильное отделение: трансверсальный коридор коридор управления остывочная	П-Ia	Пол	-	50	-	-	1,5	-	-
	П-II	Пол	VIIIб	50	-	-	1,6	Э	40
		Зона распиловки	Vб	200 + 1*2	-	-	-	-	-
		Г-0,8	VI-1	100*3	-	-	-	-	-
П-Ia, влажное Нормальное П-Ia, влажное П-II*5 П-Ia П-Ia Пыльное	П-Ia, влажное	Пол	VIIIб	50	-	-	1,5	-	40*4
	Нормальное	В-на аппаратах управления	VI	150	-	-	1,5	-	40
	П-Ia, влажное	Пол	-	50	-	-	1,5	-	-
	П-II*5	Г-0,8	IIг	300	1000	150	1,6	Э*6	40
Заготовительное (станочное) отделение Столярно-сборочное отделение Отделение сборки и склотки тары. Плотническое отделение Пилоножечное отделение	П-Ia	Г-0,8	IIIв	300	750	150	1,5	Э*6	-
	П-Ia	Г-0,8	Vб	150	-	-	1,5	Э*6	-
	Пыльное	Г-0,8	IIIб	-	1250*2	150	1,8	-	40

продолжение табл. 13

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещения и ее высота от пола, м	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность, лк			Коэффициент запаса	Аварийное (А) и эвакуационное (Э) освещение	Напряженность переносимого освещения, В
				Общее освещение	Комбинированное освещение				
					всего	от общего			
Клейно-фанервальное отделение	П-П*5	Г-0,8	IIIв	300	-	-	1,6	Э*6	40
	Влажное	Г-0,8	VI-1	100*3	-	-	1,5	-	-

*1 В проекте должен быть предусмотрен подвод питания к светотеневым разметочным аппаратам, предназначенным для предварительной разметки тонкими пропилов на поверхности пиломатериалов и устанавливаемым над пилами; мощность аппаратов (0,2-1 кВт) принимается по заданию технологов.

*2 Освещенность увеличена на одну ступень по [1] из-за повышенной опасности травматизма.

*3 Освещенность снижена на одну ступень по [1] в связи с отсутствием постоянного пребывания персонала и из-за наличия оборудования, не требующего постоянного обслуживания.

*4 Штепсельная розетка устанавливается перед входом в сушильные камеры (освещение камер только переносными лампами).

*5 Помещения, как правило, имеют помимо общеобменной вентиляции и местной нижней отсос отходов. Светильники в этих случаях выбираются как для зон П-IIа.

*6 При числе работающих в помещении менее 50 устройство ЭО обязательно.

Таблица 16. Освещение литейных цехов ремонтных блоков и строительных баз

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещения и ее высота от пола, м	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность, лк			Коэффициент запаса	Аварийное (А) и эвакуационное (Э) освещение	Напряжение переносимого освещения, В	Особенности осветительной установки
				Общее освещение	Комбинированное освещение					
					всего	от общего				
Шихтовый двор и склад формовочных материалов: склад механизированный	Пыльное	Пол	VI-1	100*1	-	-	1,8	-	-	-
			-	50	-	-	-	-	-	
			IVв	200	-	-	2,0	Э*2	12-40*3	-
Омсепоготовительное отделение: установки для сушки и просева песка; Глиномялки, мельницы; сушильные печи и т.п. участок приготвления креплителей	Пыльное	Г-0,8	VI	150	-	-	-	-	-	-
			IVб	200	-	-	-	-	-	-
			VI	150	-	-	2,0	Э*2	12-40*3	*5
Омсепоготовительное отделение: барабаны для сушки песка, дезинтеграторы бегуны конвейеры	Пыльное	Г-0,8 Г-на ленте	VI+1 VIIIa	200*4 75	-	-	-	-	-	*6
			-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещения по условиям среды	Плоскость нормирования освещения и ее высота от пола, м	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность, лк			Коэффициент запаса	Аварийное (А) и эвакуационное (Э) освещение	Напряжение переносного освещения, В	Особенности осветительной установки
				Общее освещение	Комбинированное освещение					
					всего	от общего				
Стержневое и формовочное отделения:	Пыльное						1,8	Э*2	12-40*3	*7
изготовление форм и стержней		Пол Г-0,8 на столах	IIIб	300	1000	150				
сушка стержней		Г-0,8	IVб	200	-	-				-
склады стержней		Пол	Va	200	-	-				-
Плавильно-заливное отделение	Пыльное, жаркое	Пол	VII	200	-	-	1,8	A	12-40*3	-
Отделение выбивки: механическая выбивка форм	Пыльное	Опоки	VI	150	-	-	2,0	Э*2	12-40*3	-
ручная выбивка форм и стержней из опок		Пол	VI + 1	200**4	-	-				-
Отделение обрубки и очистки литых:	Пыльное						2,0	Э*2	12-40*3	*8
обрубка и обдирка отливов в гидроструйных камерах и галтовочных барабанах		Г-0,8 В-на отливке	III б VI	300 150	-	-				

*1 Освещенность пониже и на одну ступень по [1] из-за кратковременного пребывания людей в помещении, а также из-за наличия оборудования, не требующего постоянного обслуживания.

*2 При числе работающих в помещении менее 50 устройство ЭО не обязательно.

*3 Напряжение переносного освещения 12 В требуется при работах внутри вагранок, бункеров и других металлических емкостей. В случаях, когда это не ведет к существенному увеличению сечений проводников сети, напряжение 12 В рекомендуется принимать для всей сети переносного освещения.

*4 Освещенность увеличена на одну ступень по [1] из-за повышенной опасности травматизма.

*5 Для освещения внутренней полости смесительного барабана используются светильники общего освещения.

*6 В бегунах предусматривается местное встроенное освещение. Светильники (ПСХ-60М и др.) устанавливаются на внутренней поверхности колпака или под вентиляционным зонтом.

*7 Комбинированное освещение целесообразно на столах ручной формовки стержней.

*8 При ручном управлении сопла предусматривается освещение внутри камеры.

Таблица 17. Освещение энергоремонтных (электроремонтных) цехов

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещения по условиям среды	Плоскость нормирования освещения и ее высота от пола, м	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность, лк			Коэффициент запаса	Аварийное (А) и эвакуационное (Э) освещение *1	Напряжение переносного освещения, В
				Общее освещение	Комбинированное освещение	всего			
Разборочно-очистное отделение Изоляционно-обмоточное отделение Отделение сборки электромашин Испытательная станция; на испытываемых изделиях на щитах с приборами	Нормальное II-Па	Г-0,8	IIIб	300	1000	200	1,5	Э	40
	Нормальное	Г-0,8	IIIв	300	750	200	1,5	Э	40
		Г-0,8	IIIв	300	750	200	1,5	Э	40
	Нормальное	Г-0,8	Va	200	—	—	—	1,5	Э
	В-1,0	IVг	200	—	—	—	—	—	—

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристики по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высоты от пола, м	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность, лк			Коэффициент запаса	Аварийное (А) и эвакуационное (Э) освещение*	Напряжения переносного освещения, В	
				Общее освещение	Комбинированное освещение					
					всего	от общего				
Отделение изготовления штамповочных изделий из пластмассы и порошков Слесарно-сборочный участок Окрасочный участок Участок приготвления лаков и красок Консервация деталей с применением масел и смазок Комплектовочное отделение: зона складирования зона комплектации Отделение ремонта осветительной арматуры Сантехнический участок Маслохозяйство: регенерация баки Отделение восстановления обмоточного провода:	П-IIa	Г-0,8	IIIб	300	1000	200	1,5	Э	40	
	Нормальное	Г-0,8	IIIб	300	1000	200	1,5	Э	40	
	См. окрасочные отделения, табл. 18									
	П-I	Г-0,8	Va	200	-	-	1,5	Э	40	
	П-IIa*2	B-1,0 Пол	- IVб	75 200	- -	- -	1,5	-	-	
	Нормальное	Г-0,8	IIIб	300	1000	200	1,5	Э	40	
	Нормальное	Г-0,8	IIIб	300	1000	200	1,5	Э	40	
	П-I	Г-0,8 Пол	VI-1 VIIIa	100*3 75	-	-	1,5	Э	40	
	участок травления и нейтрализации участка волочения Эмалировочное отделение Сушильно-пропиточное отделение Помещение мерников Машинное помещение сушильно-пропиточного отделения	Химически активное Нормальное	Г-0,8	Va	200	-	-	1,5	Э	40
		B-1б*4 B-1a*4	Г-0,8 Г-0,8	IIIв VI	300 150	- -	- -	1,5 1,5	A A	- -
B-1a*4 B-1a*4		Пол Г-0,8	VIIIa VI	75 150	- -	- -	1,5 1,5	A A	- -	

*1 При числе работающих в помещении менее 50 устройство ЭО не обязательно, а в качестве АО в этом случае могут быть использованы переносные аккумуляторные фонари.

*2 При стorableмых материалах или при нестorableмых материалах в стorableмой упаковке - пожароопасные классы П-IIa.

*3 Освещенность снижена на одну ступень по [1] из-за кратковременности пребывания людей в помещении.

*4 Класс взрывоопасности указан как наиболее вероятный и должен уточняться с технологиями.

Т а б л и ц а 18. Освещение окрасочных отделений ремонтных цехов и строительных баз

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещения по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд и подразряд зрительной работы [1]	Освещенность, лк	Коэффициент запаса	Аварийное (А) и аварийное (Э) освещение	Напряжение переносного освещения, В
Склад лакокрасочных материалов:	В-1а*	Пол		75	1,5	—	—
	В-1б*	Пол		50	1,5	—	—
	В-1а*	Г—0,8	Va	200	1,8	Э	40
	В-1а*	На окрасоч- ваемых из- делиях	IV б**	200	1,8	Э	40
	Окрасочная (подготовка к окраске, окраска) ***						
Лаборатория	Нормальное	Г—0,8	—	300	1,5	—	—

* Класс взрывоопасности указан как наиболее вероятный. В зависимости от характера применяемых красок помещения можно также отнести к взрывоопасным класса В-1б или к пожароопасным класса П-1. В случаях, когда окрасочные и сушильные камеры по условиям организации технологического процесса располагаются в общем потоке производства и не отгорожены стенами, помещения следует считать взрыво- или пожароопасными в радиусе 5 м от их открытых проемов, если общая площадь этих камер не превышает 200 м² при общей площади помещения до 2000 м² или 10 % площади помещения более 2000 м². Среда в радиусе более 5 м от камер условно принимается нормальной. При бескамерной окраске изделий в общем технологическом потоке на открытых площадках, оборудованных решетками в полу, следует считать в взрыво- или пожароопасным пространство в радиусе 5 м от края решеток и 5 м от окрашиваемых изделий по высоте, причем площадь решеток не должна превышать 200 м² при общей площади помещения до 2000 м² или 10 % общей площади помещения более 2000 м².

** При окраске и сушке в камерах для зоны вне камер освещенность 100 лк (разряд VI—1).

*** Встроенное или пристроенное освещение сушильных и окрасочных камер, если таковое требуется (для камер соответствующих размеров), предусматривается или в проекте электроосвещения, или в технологическом проекте.

при наличии подвесных кран-балок в проекте должна быть предусмотрена возможность обслуживания верхнего общего освещения. Для этого необходимо выдать задание организации — генеральному проектировщику на учет в проекте напольных передвижных устройств, задания организации, проектирующей строительную часть, на устройство светотехнических мостиков, устройство силами эксплуатации на подвесных кран-балках съемных люлек, установку специальных прицепных кран-балок с площадками для обслуживания светильников и т.д.

В помещениях небольшой ширины (до 9 м) допускается установка ОП на стенах (как правило, светильников с ЛЛ) ниже подкрановых путей, с обслуживанием ОП с приставных лестниц и стремянок.

В условиях ремонтных цехов (механических, электроремонтных и т.п.) применяется преимущественно система комбинированного освещения, где местное освещение [12] на верстаках, монтажных столах позволяет существенно повысить освещенность, создать необходимое направление света, обеспечить освещение внутренней поверхности изделий, экранированной от общего освещения, создать благоприятное распределение яркости в рабочей зоне.

Применение местного освещения позволяет увеличивать производительность труда, а нередко и снижать брак выпускаемой продукции. При этом наблюдается, как правило, резкое снижение расхода электроэнергии и капитальных затрат на монтаж освещения.

При системе комбинированного освещения освещенность рабочей поверхности, создаваемой светильниками общего освещения, должна составлять не менее 10 % нормируемой для комбинированного освещения при тех источниках света, которые применяют для местного освещения. При этом освещенность от общего освещения в системе комбинированного освещения должна быть не менее 150 и не более 500 лк при использовании для общего освещения РЛ и соответственно не менее 50 и не более 100 лк — при ЛН.

В помещениях без естественного света освещенность, создаваемая светильниками общего освещения в системе комбинированного освещения, может иметь большие значения, чем вышеприведенные.

Освещенность, которая должна быть обеспечена на рабочем месте светильниками местного освещения, определяется как разность между нормируемой освещенностью и освещенностью, обеспечиваемой светильниками общего освещения в системе комбинированного.

Для ограничения прямой блескости светильников местного освещения регламентируется минимально необходимый защитный угол, который для перемещающихся по высоте светильников должен быть не менее 30° (при отражателях из непросвечивающих материалов) и не менее 10° в прочих случаях. Так как ослепленность может возникнуть не только из-за прямой, но и из-за отраженной блескости, то должны быть приняты меры для ограничения последней. При работе с блестящими изделиями (например, металлическим листом) целесообразно использовать

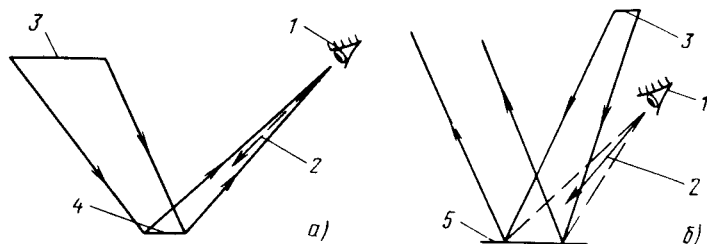


Рис. 12. Расположение светильника, рабочей поверхности и глаз работающего, обеспечивающее снижение отраженной блескости при работах:

а — с металлами или светлыми пластмассами; *б* — с темными блестящими материалами, а также с диффузными поверхностями, перекрытыми прозрачным материалом, либо с поверхностями с направленно рассеянным или смешанным отражением; 1 — глаз работающего; 2 — направление линии зрения работающего; 3 — светящая поверхность; 4 — блестящая рабочая поверхность; 5 — темная блестящая рабочая поверхность или диффузная рабочая поверхность, перекрытая слоем прозрачного материала

установки, представляющие собой большие светящиеся поверхности, перекрытые светорассеивающим материалом и располагать их в соответствии со схемой рис. 12, *а*. Яркость светящей поверхности светильника местного освещения должна находиться в пределах 2500–4000 кд/м².

При работах с темными блестящими изделиями из пластмассы, керамики, при работах, требующих различения диффузно отражающих объектов на диффузном фоне, при работах с объектами различения и рабочими поверхностями, обладающими смешанным отражением необходимо располагать светильники местного освещения по схеме рис. 12, *б*.

В целях снижения пульсации светового потока РЛ при частоте 50–60 Гц необходимо использовать антистробоскопические схемы (например, двухламповые светильники, схемы которых обеспечивают сдвиг фаз между токами, питающими разные лампы, на угол $90 \pm 40^\circ$). Светильники местного освещения, как правило, должны удовлетворять жестким требованиям стойкости к вибрации, линейным и ударным нагрузкам.

В зависимости от расположения однотипных рабочих мест местное освещение может быть выполнено индивидуальным или групповым способом. В первом случае каждое рабочее место комплектуется своим индивидуальным светильником, во втором группа или линия рабочих мест комплектуется единой ОУ местного освещения.

При выборе источников света для местного освещения исходят из следующего: лампы накаливания предпочтительнее там, где необходим легкоподвижный светильник, требуется освещение внутренних полостей обрабатываемых деталей, недопустимы радиопомехи, велика опасность поражения электрическим током. Для освещения же большинства

рабочих мест целесообразно использовать светильники с ЛЛ. Применение ЛЛ необходимо в ряде случаев и по соображениям ограничения отраженной блескости при работе с большими по площади зеркально отражающими рабочими поверхностями.

Станочные операции. Все металлорежущие станки должны иметь местное освещение, входящее, как правило, в комплект станка. Основным объектом является зона резания и пульт управления. Зрительные задачи связаны с контролем правильности установки и закрепления детали и режущего инструмента, считыванием чертежа и проверкой качества выполнения операции резания. Все станочные светильники должны выдерживать механические нагрузки, соответствующие группе условий эксплуатации М8 по ГОСТ 17516-72 [13]. Специфичным требованием к освещению многих металлорежущих станков является необходимость ограничения отраженной блескости. Контролируемый объект может находиться в любой плоскости, что определяет целесообразность применения легкоподвижных светильников.

При использовании для охлаждения режущего инструмента водоземлюсионной жидкости необходимо брызгозащищенное исполнение светильников. Для больших металлообрабатывающих станков обычно устанавливают несколько светильников местного освещения, для небольших металлорежущих, а также полировальных и шлифовальных станков удобно использовать малогабаритный светильник с ЛЛ типа ЛКС01. Наличие рассеивателя из органического стекла создает невысокую яркость выходного отверстия светильника, что важно при работе с блестящими поверхностями, а брызгозащищенное исполнение обеспечивает защиту от проникновения внутрь светильника водоземлюсионной жидкости.

Деревообрабатывающие станки характеризуются тем, что размеры обрабатываемых на них изделий сравнительно большие, это определяет, как правило, отказ от местного освещения и замену его общим равномерным или локализованным освещением. Если же местное освещение все же необходимо, то его выполняют с помощью одного или двух светильников типа НКП. В отдельных случаях взамен их используют светильники, не предназначенные специально для местного освещения (ЛСП16, ЛСП22, ЛСП18 и др.).

Для освещения прессов используют светильники с ЛН НВП01 (встраиваемые) и НКП01 (пристраиваемые). Местное освещение малых прессов может быть решено пристраиванием светильников НКС01, укрепленных для амортизации на резиновых прокладках.

Слесарные работы. На слесарном верстаке необходимо обеспечить хорошее освещение трех рабочих зон: горизонтальной поверхности верстака (разметка деталей, керновка и т.п.); плоскости чертежа, закрепленного вертикально на стене или заградительной сетке; поверхности обрабатываемой детали, зажатой в тисках, которую надо высвечивать с разных сторон. Светильники, которые могли бы одновременно

хорошо осветить все три зоны верстака, не существуют. Наиболее удачным решением следует считать одновременное использование двух светильников. Для освещения больших плоскостей устанавливается мощный светильник с ЛЛ (например, МЛ-2×40), второй светильник обеспечивает направленное освещение детали в тисках. Это может быть светильник с ЛН (например, НКС01).

Разметочно-лекальные работы. Зрительные работы на разметочных плитах требуют высокой видимости для обнаружения меток малых размеров. Для снижения яркости отраженных бликов при разметке блестящих изделий используются светильники с большой площадью и малой яркостью выходного отверстия, т.е. светильники с ЛЛ, перекрытые светорассеивающим материалом. Когда устройство местного освещения конструктивно затруднительно или невозможно, создается общее локализованное освещение. Особенностью разметочных и лекальных работ является необходимость обнаружения зазора между шаблоном и деталью, что обеспечивается освещением "на просвет" (путем установки дополнительного вертикального экрана). При ручной подаче небольших изделий светильник местного освещения можно разместить низко над рабочей поверхностью и жестко прикрепить к столу. Использование двойных светильников позволяет обеспечить необходимую освещенность. При работе с блестящими изделиями применяют перекрытые светорассеивающим стеклом светильники. Когда изделия подаются с помощью подъемно-транспортных механизмов, в качестве светильников местного освещения используют передвижные и переносные светильники, число и мощность которых определяется размерами плит. При локализованном освещении разметочных плит применяют также линии светильников-кошечков, располагаемых за спиной работающего.

Сборочные работы. В зависимости от размеров собираемых узлов и деталей в зоне сборки необходимо создавать различные освещенности. Сборка изделий малых размеров, как правило, относится к работам высокой и очень высокой точности [1], сборка изделий средних размеров — к работам средней точности, сборка изделий крупных размеров — к работам малой точности. Освещение мест сборки изделий средних размеров аналогично освещению слесарных работ. При сборке крупных изделий необходимая освещенность обычно обеспечивается светильниками общего (локализованного или равномерного) освещения, при сборке мелких изделий местное освещение может быть реализовано с помощью светильника ЛНП01-2×30, и в отдельных случаях (когда работы ведутся внутри объема изделия) — с помощью светильников НКС01.

В электроремонтных цехах, где большую долю составляют мелкие электромонтажные работы, местное освещение может состоять из одного или двух светильников направленного света, имеющих много степеней свободы (ЛНП01, НКС01, НКП02).

Энергоремонтные (электроремонтные) цехи. Классификация помещений энергоремонтных цехов по пожаро- и взрывоопасности приво-

дится в нормах технологического проектирования энергоремонтных цехов, в частности, в общесоюзных нормах проектирования цехов для машиностроительных предприятий (ОНТП-01-78).

Наименования помещений даны как одни из возможных и могут изменяться. Так, разборочно-очистное отделение может называться разборочно-промывочным, разборочно-дефектовочным и т.п. При применении на отдельных рабочих местах органических растворителей эти зоны могут иметь взрыво- или пожароопасную среду: так, при протирке деталей бензином, керосином, уайт-спиритом взрывоопасная зона класса В-Ia находится в радиусе 5 м от места работ, при протирке и промывке деталей тетрагидрофураном зона в радиусе 3 м является пожароопасной зоны класса П-I.

При совмещении различных отделений в одном помещении принимается освещенность 300 лк при системе общего освещения (разряд ПБ) и 1000 лк — при системе комбинированного освещения.

Деревообрабатывающие цехи ремонтных блоков и строительных баз. Для освещения этих цехов преимущественно применяется система общего равномерного или общего локализованного освещения. Местное освещение в основном используется только в столярно-сборочном и пилюножеточном отделениях. В качестве источников света рекомендуются ЛЛ и РЛВД. В деревообрабатывающих цехах широко используются светильники ПВЛМ, ЛСП22, ЛСП18, РСР13 и т.п. Электропроводки выполняют в основном небронированными кабелями с негорючими оболочкой и изоляцией.

Окрасочные отделения ремонтных цехов и строительных баз. В качестве источников света принимаются преимущественно РЛ (светильники Н4Т4Л, Н4Т5Л, ОWP-250, ОМР-250 и т.п.). Для небольших окрасочных участков могут быть использованы ЛН. В отдельных случаях освещенность при окраске может быть повышена в зависимости от класса покрытия окрашиваемых изделий. На местах контроля окрашенных изделий освещенность повышается до 300–400 лк. Электропроводки, как правило, выполняют кабелем, пусковую аппаратуру и щитки выносят из взрывоопасных зон.

11. КИСЛОРОДНЫЕ СТАНЦИИ

Решения по электрическому освещению кислородных станций приведены в табл. 19. При составлении рекомендаций по проектированию кислородных станций и других предприятий производства продуктов разделения воздуха (ППРВ) использованы нормативные документы, разработанные институтом "Гипрокислород". Для освещения станций следует использовать преимущественно РЛ, ЛН допускаются при освещении вспомогательных помещений небольшой площади и при небольших значениях нормируемой освещенности (камеры вентиляционных фильтров и т.п.), для взрывоопасных зон при небольшой их площади, для площадок блоков разделения воздуха (БРВ) и т.п. При выборе типов

Т а б л и ц а 19. Освещение кислородных станций

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещения по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность при системе общего освещения, лк	Коэффициент запаса	Аварийное и эвакуационное освещение	Напряжение периферического освещения, В
Компрессорная при компримировании воздуха: на рабочей площадке под рабочей площадкой	Нормальное	Г-0,8 Пол	VI VIIIa	150 75	1,5 1,5	A A	40 40
	Нормальное	Г-0,8	VI	150	1,5	A	40
	Нормальное	Пол	VI-1 VIIIa	100*1 75	1,5 1,5	A A	12 12
	Нормальное	В-1,5 (на БРВ)	VIIIb	50	1,5	-	12
Блоки разделения воздуха (БРВ): в зданиях	Нормальное	В-1,5 (на БРВ)	VIIIb	30	1,5	-	12
	Нормальное	Пол	VIIIb	30	1,5	-	-
	Нормальное	Г-1,3	VI	150	1,5	A	-
	Нормальное	Г-1,3	VI-1	100*1	1,5	Э	-
Наполнительная	Нормальное	Пол	VIIIb	50	1,5	-	12
Отделение хранения баллонов (наполненных и порожних)	Нормальное	Пол	VIIIb	30	1,5	-	-
Ремонтно-испытательная мастерская	Нормальное	Г-1,3	Va	200	1,5	-	40
	В-1б	Г-1,3	IVb	200	1,8	-	-
	Нормальное	Пол	VIIIb	30	1,5	-	-
	Нормальное	Плоскость расположения вентилей	XII	5	1,5	-	-
Газгольдеры и реципиенты (газгольдеры постоянного объема и постоянного давления): в зданиях	П-1*2	Пол	VIIIb	50	1,5	-	-
	Нормальное	Пол	СНП	3	1,5	-	-
	Нормальное	Пол	II-4-79 (табл. 17)	50	1,5	-	40
	Нормальное	Пол	VIIIb	30	1,5	-	-
Сухие резино-тканевые газгольдеры постоянного давления (в зданиях) Мокрые газгольдеры постоянного давления: наружные лестницы и площадки *3, *4	Нормальное	Пол	VIIIb	50	1,5	-	-
	Нормальное	Пол	СНП	3	1,5	-	-
	Нормальное	Пол	II-4-79 (табл. 17)	50	1,5	-	40
	Нормальное	Пол	VIIIb	30	1,5	-	-
Контрольно-измерительные приборы в производственных помещениях	Нормальное	Плоскость расположения приборов	VII-1	100*1	1,5	-	-
	Нормальное	Пол	VIIIb	50	1,5	-	-
	Нормальное	Пол	VIIIb	30	1,5	-	-
	Нормальное	Пол	VIIIb	50	1,5	-	-
Краны, задвижки, вентили в производственных помещениях	Нормальное	Пол	VIIIb	50	1,5	-	-
	Нормальное	Пол	VIIIb	50	1,5	-	-
	Нормальное	Пол	VIIIb	50	1,5	-	-
	Нормальное	Пол	VIIIb	50	1,5	-	-

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристики помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность при системе общего освещения, лк	Коэффициент запаса	Аварийное и эвакуационное освещение	Напряжение переносного освещения, В
Отдельно стоящие шкафы, щиты, пульты		В-1,5 на щитах, шкафах; Г-0,8 на пультах	VI-1	100*1	1,5	-	-

*1 Освещенность снижена на одну ступень по [1] ввиду кратковременности работ.

*2 Газгольдеры кислорода и криптонового концентратора - условия среды II-1, газгольдеры с прочими продуктами разделения воздуха - условия среды нормальные.

*3 Для определения положения "колокола" (подвижной части газгольдера) на него должен быть направлен прожектор, установленный извне.

*4 Выбор светильников, электрооборудования и электропроводки следует выполнять, как для пожароопасных зон.

РЛ следует учитывать, что требования к цветопередаче источников света на станциях не предъявляются.

Во всех основных помещениях рекомендуется устройство общего освещения, преимущественно локализованного. Локализация светильников обуславливается не только стремлением получить определенные направления света или распределение освещенности, но и большими габаритными размерами аппаратов, наличием значительных пространств, используемых только для прохода людей или для хранения газов (жидкостей).

Сложные объемные конструкции (БРВ, трубопроводы с большим количеством запорной арматуры и т.д.) требуют создания освещенности не только в горизонтальной, но и в вертикальной плоскостях, причем различной для разных сторон одного и того же аппарата в зависимости от числа и месторасположения вентилей, приборов и т.п. Такое требование определяет необходимость применения светильников рассеяного света, обеспечивающих подсветку аппаратов, емкостей, трубопроводов по всей высоте помещения. Верхнее освещение отделений с БРВ должно размещаться таким образом, чтобы световой поток не экранировался конструкциями БРВ.

На отдельных участках устраивают, помимо общего, также местное освещение, рассматриваемое как дополнение к общему (ремонтно-испытательные мастерские, лаборатории и т.п.).

Помимо рабочего освещения, устраиваемого во всех помещениях и в наружных установках, предусматриваются:

аварийное освещение - в основных зданиях (отделениях) компрессии, разделения воздуха, наполнительных, в зонах обслуживания машин и основных аппаратов, а также у приборов, запорной арматуры, отдельно стоящих пультов, щитов. Аварийное освещение должно обеспечивать также безопасный проход к указанному оборудованию при внезапном потасании рабочего освещения;

эвакуационное освещение - на лестницах и в проходах, служащих для эвакуации, людей при любом количестве эвакуирующихся из основных зданий. Во вспомогательных зданиях ЭО устраивается при числе работающих более 50 человек.

Во всех помещениях кислородных станций требуется, как правило, устройство переносного освещения; напряжение последнего для работ внутри БРВ и емкостей должно быть не более 12 В, в прочих случаях 40 В. Учитывая, что емкости имеются практически во всех зданиях кислородной станции, в целях удобства эксплуатации рекомендуется для переносного освещения принимать единое напряжение 12 В. Для подключения переносного освещения, состоящего из нескольких ОП (крупные БРВ, аппараты и резервуары большой емкости), предусматриваются специальные пункты.

Осветительные приборы, расположенные вне зданий, должны находиться на расстоянии не менее 10 м по горизонтали от мест аварийного сброса кислорода и сливноналивных устройств для жидкого кислорода.

Основными объектами наружного освещения кислородных станций являются газгольдеры — сосуды, служащие в качестве промежуточных емкостей, компенсирующих неравномерность потребления газа. Газгольдеры бывают постоянного объема (при хранении в них газа под давлением более 1 МПа они называются реципиентами) и постоянного давления (сухие резино-тканевые и мокрые стальные).

При расположении реципиентов многорядными секциями снаружи зданий возникают определенные трудности при их освещении. Установка ОП в проходах между реципиентами исключается, установка в других местах приводит к большой неравномерности освещенности. Удовлетворительным решением следует считать такое размещение светильников, при котором каждый проход между двумя рядами реципиентов освещается своими ОП, располагаемыми вне проходов.

Освещение резино-тканевых газгольдеров должно обеспечивать регулярный осмотр их наружных поверхностей, для чего следует принимать ОП рассеянного света или освещение отраженным светом от стен и потолков помещения.

Освещение мокрых газгольдеров должно обеспечивать наблюдение за наружными поверхностями газгольдера, отгороженными "теплой" стенкой, а также наблюдение за положением "колокола" — верхней части газгольдера (с помощью прожекторов, устанавливаемых на мачтах и крышах зданий).

Учитывая пожарную опасность больших емкостей с кислородом, ОП и электропроводку, располагаемых в непосредственной близости от металлических газгольдеров и реципиентов, выбирают, как для пожароопасных зон класса П-1.

По надежности электроснабжения электроприемники кислородных станций относятся к I или II категории. Для станций с одним агрегатом резервного электроснабжения не требуется.

Электроосвещением основных отделений управляют с рабочей площадки, а при наличии операторского помещения — непосредственно из этого помещения. Управление освещением должно быть раздельным для участков с различной естественной освещенностью и различной интенсивностью обслуживания оборудования.

Преимущественный вид электропроводки — кабель с негорючей оболочкой (АВВГ, АВРГ, АНРГ и т.п.). Кабели прокладывают на расстоянии не менее 0,5 м от трубопроводов кислорода (допускается 0,1 м при защите кабеля металлическими трубами). Электропроводку по поверхности кожухов БРВ выполняют в стальных трубах.

12. АЦЕТИЛЕНОВЫЕ СТАНЦИИ

Проектные решения по электрическому освещению ацетиленовых станций приведены в табл. 20. При составлении рекомендаций по проектированию ацетиленовых станций использованы нормативные документы института "Гипрокислород".

Т а б л и ц а 20. Освещение ацетиленовых станций

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещения по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд и под-разряд зрительных работ [1]	Освещенность при системе общего освещения, лк	Коэффициент запаса	Аварийное и эвакуационное освещение
Склады карбида кальция в барабах:		Пол		75	1,5	—
с естественной вентиляцией	В-1					
с механической приточной вентиляцией	В-1а					
с постоянно действующей вентиляцией — с резервным агрегатом	В-1 б					
промежуточные (расходные) склады	В-1а			50	1,5	—
Хранение термических контейнеров с карбидом кальция под навесом	В-1г	Пол				
Раскучпорочная барабанов с карбидом кальция	В-1а	Г-0,8	VI-1	100*1	1,8	А
Генераторное отделение: с термизированными нагрузкой генераторов и удалением ила с негерметизированными нагрузкой генераторов и удалением ила	В-1а	Г-0,8	VI-1	100*2	1,5	А
В-1						
Отделения очистки и осушки ацетилена	В-1а	Г-0,8	VIIIa	75	1,5	А
Насосная илоотстойника	В-1	Г-0,8	VIIIa	75	1,8	А
Приемники для отстаивания ила	В-1 г	Г-0,0	XIII	2	1,5	—
Газгольдеры и реципиенты (кроме мокрых газгольдеров): в зданиях	В-1а	Пол	VIIIa	30	1,5	—
вне зданий	В-1г	Плоскость вентилей	XII	5	1,5	—

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещения по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд и под-разряд зрительных работ [1]	Освещенность при системе общего освещения, лк	Коэффициент запаса	Аварийное и эвакуационное освещение
Мокрые газгольдеры вне зданий ^{*3}	В-Іг					
Помещение ввода при мокрых газгольдерах	В-Іа	Пол	VIIIб	50	1,5	—
Отделение компрессии ацетилена	В-Іа	Г-0,8	VI	150	1,5	A
Наполнительная	В-І	Г-1,3	VI	150	1,5	A
Отделение хранения ацетиленовых баллонов (наполненных и порожних):		Г-1,3			1,5	
в зданиях	В-Іа		VI-1	100*1		—
под навесами	В-Іг		VIIIб	50		—
Ремонтно-испытательная мастерская	В-Іа	Г-1,3	Va	200	1,5	—
Окраска баллонов	В-Іа	Г-1,3	IVб	200	1,8	A
Помещение ацетиленирования	В-Іа	Г-0,8	VI-1	100*1	1,5	A
Помещение приготовления растворов ^{*4}	Химически активное	Г-0,8	VIIIa	75	1,5	—
(щелочное отделение) ^{*4}						
Моторное помещение ^{*4}	Нормальное	Г-0,8	VI-1	100*1	1,5	—
Помещение фреонной установки ^{*4}	Нормальное	Г-0,8	VI-1	100*1	1,5	—

^{*1} Освещенность снижена на одну ступень по [1] ввиду кратковременности работ.

^{*2} При ручной (немеханизированной) загрузке генераторов допускается снижение освещенности до 75 лк.

^{*3} Для определения положения "колокола" (подвижной части газгольдера) на него должен быть направлен прожектор, устанавливаемый вне взрывоопасной зоны.

^{*4} Напряжение переносного освещения 40 В.

Освещение помещений с взрывоопасными зонами класса В-І, взрывоопасных по ацетилену, ввиду отсутствия для них светильников необходимого уровня взрывозащиты рекомендуется выполнять:

при помощи комплектных осветительных устройств (КОУ) со щелевыми световодами с выносом вводных устройств с источниками света из взрывоопасной зоны;

при помощи светильников без средств взрывозащиты, устанавливаемых перед окнами, в специальных нишах, фонарях согласно рекомендациям ПУЭ.

Для взрывоопасных зон классов В-Іа и В-Іг допускаются взрывозащищенные светильники повышенной надежности против взрыва для смесей категории ІС и группы не менее Т2, например, ОWP-250, Н4БН, Н4Т2, Н4Т2Л и др. Для взрывоопасных зон класса В-Іб допускается применение светильников без средств взрывозащиты со степенью защиты не менее ІР5Х, например РСР11, РСР12, НСП11 и др. В качестве светильников переносного освещения рекомендуется использование аккумуляторных фонарей соответствующего взрывозащищенного исполнения.

Аварийное освещение требуется во всех производственных взрывоопасных помещениях и рекомендуется в прочих взрывоопасных помещениях - складах, отделениях хранения баллонов и т.д. Во всех основных помещениях рекомендуется устройство общего, преимущественно локализованного, освещения.

13. КОТЕЛЬНЫЕ

Проектные решения по электрическому освещению котельных приведены в табл. 21. Освещенности приняты по нормам, разработанным институтом "Теплоэлектропроект" в 1972 г. и откорректированным в соответствии с [1]. В качестве источников света, как правило, применяются РЛ; ЛН допускаются в помещениях с работами VIII разряда, в том числе и на площадках котлов и экономайзеров.

При переключении местного освещения на питание от аккумуляторной батареи (щиты управления, водоуказательные колонки) оно должно выполняться только ЛН. Аварийное освещение устраивают в основных помещениях (фронт котлов, надбункерное помещение, насосные, дымососные, электропомещения) и на отдельных рабочих местах (щиты, колонки). Это же освещение в основных помещениях выполняет роль эвакуационного по линии основных проходов. В прочих помещениях котельной устраивается только эвакуационное освещение.

Как правило, в электроснабжении котельных промпредприятий не должно быть перерыва, т.е. необходимо питание как минимум от двух независимых внешних источников.

В ряде случаев, определяемых технологами, предусматривается дополнительное автономное питание электронагрузок от аккумуляторной батареи, дизель-генератора и т.п.

Т а б л и ц а 21. Освещение котельных

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристики помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд и под-разряд эри-тельных ра-бот [1]	Освещенность, лк		Коэф-фици-ент за-таса	Аварий-ное и эква-н-ное освеще-ние	Напряже-ние пере-носного освеще-ния, В
				Общее освеще-ние	Комбиниро-ванное освеще-ние			
Помещения котлов: фронт котлов и бун-керное отделение дымососы и дутьевые вентиляторы площадки и лестни-цы котлов и эконо-майзеров *	Жаркое *1	В — на топках, затворах Г — 0,8	VI — 1	100*2	—	1,5*3	A	12
			VI — 1	100*2		1,5*3	A	
	Жаркое *1	Пол	—	50	—	1,5*3	Э	—
		Пол	VIIIБ	50	—	1,8	Э	12
Зольное помещение	Пыльное, влажное П-I*4	Г — 0,8	VI — 1	100*2	—	1,5	A	12
	П-II*5	Г — 0,8	VI — 1	100*2	—	2	Э	12
Мазутонасосная Угле- и торфоподача: помещение дробильного отделения узлы перекачки вагонопрокидыватели, конвейеры в галереях *6 конвейеры в цехе (над- бункерное отделение)	П-II*5	Г — 0,8	VIIIa	75	—	2		
	П-III	Г — 0,8	VIIIa	75	—	2		
	П-II*5	Г — на ленте	VIIIa	75	—	2		
Химводоочистка: помещение предочистки помещение фильтров помещение электродиа- лизной установки помещение под баками- нейтрализаторами Отдельно стоящие приборы, водомерные и маслоуказа- тельные стекла, требующие постоянного наблюдения Отдельно стоящие приборы, наблюдение за которыми осуществляется эпизоди- чески	Сырое Нормаль- ное Сырое Сырое	Г — 0,8 В — 1,5 Г — 0,8 Пол В — на при- борах	VIIIa VIIIa VIIIa VIIIг IVв	75 75 75 20 —	— — — — 400	1,5 1,5 1,5 1,5 —	— — — — A	12
			IVг	—	300	—	—	—

*1 Среда указана при использовании в качестве топлива мазута или газа. При использовании угля помещение пыльное, жаркое.

*2 Освещенность понижена на одну ступень по [1] из-за кратковременного пребывания людей в помещении.

*3 При использовании в качестве топлива угля коэффициент запаса равен 1,8.

*4 При применении мазута, нагретого до температуры выше, чем температура вспышки и выше, - среда взрывоопасная класса В-Ia.

*5 Класс П-II указан при использовании угля. При использовании торфа среда взрывоопасная класса В-IIa.

*6 См. освещение галерей и туннелей (табл. 6, 7).

Аварийное освещение важнейших рабочих мест может быть выполнено специальными светильниками с автономным резервным питанием постоянным током, включаемым автоматически при исчезновении напряжения в сети переменного тока.

Освещение, выполненное светильниками, устанавливаемыми на площадках котлов и экономайзеров, имеет недостатки (высокая температура, неравномерность освещения, возможность механических воздействий на светильники и электропроводку), поэтому следует стремиться по возможности к размещению светильников не на площадках котлов, а на строительных конструкциях здания (перекрытиях, стенах, колоннах и т.д.).

Местное освещение щитов управления должно осуществляться в соответствии с рекомендациями по освещению щитов в электропомещениях (см. табл. 8). Местное освещение водоуказательных колонок котельных агрегатов должно работать постоянно, так как колонки являются основными приборами по определению уровня воды в котле. Питание ламп осветительного устройства водоуказательных колонок котла должно осуществляться с максимальной степенью автоматического резервирования, например с переключением питания от аккумуляторной батареи. Осветительное устройство колонок находится на доступной высоте, в условиях особо опасных в отношении поражения электрическим током, и поэтому оно должно быть включено в сеть малого напряжения (не выше 42 В) либо при питании от сети 220 В иметь специальную конструкцию. Одним из рациональных способов освещения водоуказательных колонок является использование полного внутреннего зеркального отражения пучка лучей от мениска столба воды. Лучи света, направленные под углом $30-40^\circ$ по отношению к оси водомерного стекла, ярко высвечивают мениск, по положению которого и определяется уровень воды. Другой, более совершенный способ, состоит в двухцветном освещении столбов воды и пара. В осветительном устройстве, предназначенном для двухцветного освещения колонки, используется принцип различного преломления света в средах воды и пара и, благодаря применению светофильтров и специальной линзы достигается окраска столба воды зеленым и пара — красным цветом. Это дает возможность четко видеть уровень воды в водомерном стекле.

Основным видом электропроводок в котельных следует считать кабельные проводки, выполняемые на тросе, лотке, монтажном профиле или с креплением скобами непосредственно к строительному основанию. Прокладки кабелей вблизи горячих поверхностей и в зонах с высокой температурой необходимо избегать; при расчете сети, прокладываемой в таких зонах, необходимо учитывать поправочные коэффициенты на токовые нагрузки проводников в зависимости от температуры окружающей среды. При прокладке электропроводки по площадкам ее следует располагать с внешней стороны ограждения этих площадок.

Стояки осветительной сети и светильники не должны препятствовать при ремонтных работах подаче футеровочных и других материалов в топку, газоходы и хвостовую часть котельного агрегата.

В помещениях отопительных котельных, встроенных в здания и предназначенных для работы на газообразном топливе с температурой вспышки 61°C и ниже, помимо основного электрического освещения должны быть предусмотрены взрывозащищенные светильники по основным проходам, питаемые самостоятельными групповыми линиями, используемые при подготовке котельной к пуску. Аппараты защиты и управления этими светильниками устанавливают вне помещения котлов.

14. УЗЛЫ СВЯЗИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Проектные решения по освещению узлов связи промпредприятий приведены в табл. 22 и на рис. 13, 14. Рекомендации составлены на основании норм ВСН45-122-77, разработанных институтом "Гипросвязь". В качестве источников света для узлов связи следует применять ЛЛ, рекомендуемая система освещения для основных помещений — общее локализованное освещение.

В основных помещениях необходимо устраивать аварийное освещение, обеспечивающее нормируемую освещенность на коммутаторах, в главных проходах автоматного зала на кроссе, в аппаратных, генераторных, радиоузле. Освещение статов (рядовое освещение) УПАТС предусматривается в проектах электрического освещения в

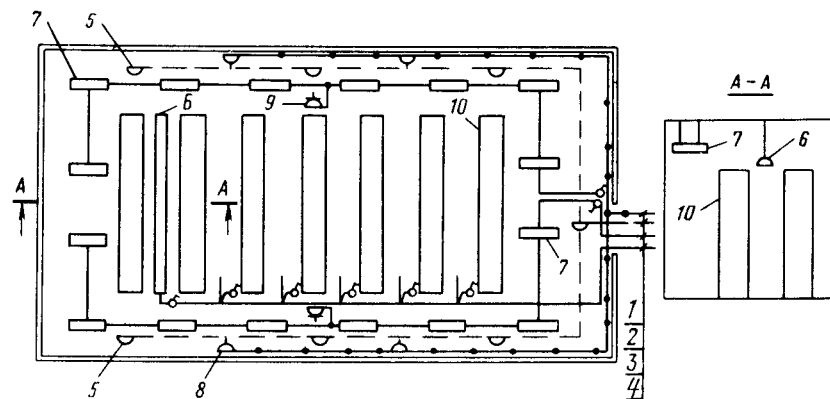


Рис. 13. Пример освещения автоматного зала УПАТС:

1 — сеть 40 В; 2 — сеть аварийного освещения 60 В; 3 — сеть освещения главных проходов 220 В; 4 — сеть "рядового" освещения 220 В; 5 — светильник НПО20 с лампой 40 Вт; 6 — ряд светильников ЛСП13-2×40; 7 — светильник ЛСО05-2×40; 8 — штепсельная розетка 40 В; 9 — штепсельная розетка 220 В; 10 — статив

Т а б л и ц а 22. Освещение узлов связи промпредприятий

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд и под-разряд зрительных работ [1]	Освещенность, лк			Кэф-фици-ент за-таса	Аварий-ное и эва-куацион-ное освеще-ние	Напряже-ние пере-носного освеще-ния, В
				Общее освеще-ние	Комбини-рованное освеще-ние				
					всего	от об-щего			
Коммутаторная ручная телефонной станции	Нормаль-ное	Г-0,8 В-0,8-1,5 на коммута-торе	IVб	200	-	-	1,5	A	40*1,*2
Автоматный зал учрежденско-производственной автоматической телефонной станции (УПАТС): рядовое освеще-ние статов *3 стоны для выяснения и устранения повреж-дений в приборах и аппаратах связи	Нормаль-ное	В-1,5 на стативах Г-0,8	IVб	200	-	-	1,5	A	40*1,*2
			IIIв	750	150				
Регулировочная мастерская. Мастерские ремонта и чистки аппаратуры	Нормаль-ное	Г-0,8	IIIб	300	1000	150	1,5		40*1,*2
Кроссовая	Нормаль-ное	В-1,5 на кроссе	IVб	150*4	-	-	1,5	A	40*1,*2
Генераторная (выпрямительная) аппаратная Шахта	Нормаль-ное	Г-0,8	IVб	150	-	-	1,5	A	40
	Нормаль-ное*5	На кабелях во всех плочко-стях	VI-1	100*4	-	-	1,5	-	40*1
Радиоузел (студия)	Нормаль-ное	Г-0,8	IIIг	200	-	-	1,5	A	40

*1 Розетки 40 В используют для подключения переносных ламп, паяльников мощностью до 60 Вт, электродреелей мощностью до 250 Вт.

*2 Необходимы также штепсельные розетки с защитным контактом на напряжение 220 В в помещениях с повышенной опас-ностью для подключения пылесосов, измерительных приборов, а в помещениях мастерских - светильников местного освещения.

*3 Светильники для освещения статов расположены между рядами статов (на перекрытии с максимально возможным свесом или на конструкциях статов).

*4 Освещенность снижена на одну ступень по [1] ввиду отсутствия постоянного персонала.

*5 На предприятиях, где имеются подземные трубопроводы взрывоопасного газа, среда в шахте взрывоопасная (класса В-16).

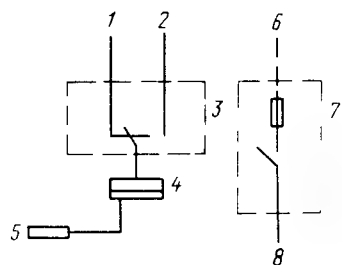


Рис. 14. Пример схемы питания освещения УПАТС:

1, 2 — источники питания переменного тока 380/220 В; 3 — переключающее устройство; 4 — вводный шкаф УПАТС для всех электронагрузок; 5 — групповой щиток рабочего освещения; 6 — источник питания постоянного тока 60 В; 7 — аппарат защиты и управления (устанавливается на шите 60 В, учитывается в технологической части проекта); 8 — линия питания светильников аварийного освещения

отличие от городских АТС, для которых стивы поставляются комплектно с освещением. Для освещения стивов рекомендуются светильники с глубокой кривой светораспределения, например ЛСП13. Для освещения главных проходов можно использовать светильники любого типа. Управление освещением автоматного зала осуществляется раздельно для главных проходов и проходов между рядами стивов. В зависимости от длины ряда стивов и количества рядов управление рядовым освещением может быть как раздельным для каждого ряда, так и общим для всех рядов или группы рядов. В первом случае выключатели устанавливают в непосредственной близости от каждого из управляемых рядов светильников.

Источниками питания освещения узлов связи на предприятии являются источники переменного (подстанция предприятия) и постоянного (аккумуляторные батареи 60 В, питающие аппаратуру связи и предусматриваемые в технологической части проекта узла связи) тока. Если нет специального задания, то источники постоянного тока в узлах связи предприятий не предусматриваются.

Питание переменным током, как правило, должно осуществляться от вводного шкафа узла связи, учитываемого в технологической части проекта и обеспечивающего питание всех электроприемников узла. Вводной шкаф в свою очередь питается в зависимости от схемы электрообеспечения предприятия и требований связистов от одного или двух (при наличии на предприятии нагрузки I категории) независимых источников переменного тока, самостоятельными линиями, начиная от распределительных устройств, постоянно находящихся под напряжением (распределительных щитов подстанции или вводных электроустройств зданий, где располагаются узлы связи).

Переключение питания вводного шкафа с основного источника на резервный (ручное или автоматическое) предусматривается, как правило, в технологической части проекта.

При наличии в узле связи аккумуляторной батареи рабочее освещение питается от вводного шкафа (задание на питание нагрузок освещения выдается связистам); аварийное освещение напряжением 60 В проектируется нормально негорящим и включаемым при исчезновении напряжения в линиях, питающих вводный шкаф. Согласно типо-

вым проектам узлов связи аварийное освещение при исчезновении напряжения на линиях переменного тока включается вручную. Учитывая, что емкость аккумуляторной батареи ограничена, при проектировании конкретного объекта необходимо получать от связистов данные по выделяемой на аварийное освещение мощности. Аппараты защиты и управления аварийным освещением от щита постоянного тока предусматривают в технологической части проекта.

При отсутствии источника постоянного тока рабочее и аварийное освещение помещений питаются самостоятельными линиями, начиная от вводного шкафа узла связи. Допускается питание рабочего и аварийного освещения переменным током не от вводного шкафа, а от групповых щитков освещения здания, где размещается узел связи.

При питании аварийного освещения от сети постоянного тока (60 В) в качестве источников света могут быть использованы железнодорожные лампы на 54В 25, 40, 60 Вт (Ж54-25, Ж54-40, Ж54-60) или лампы для освещения подвижного состава городских железных дорог на 60 В, 65 Вт (ЖГ60-65).

15. СВЕТОВОЕ ОГРАЖДЕНИЕ ВЫСОТНЫХ ПРЕПЯТСТВИЙ ПРОМПРЕДПРИЯТИЙ

Световое ограждение высотных сооружений, являющихся препятствием для движения воздушных судов, выполняют в соответствии с "Наставлениями по аэродромной службе в гражданской авиации СССР" (НАС ГА-86) с целью обеспечить безопасность полетов в ночное время и при плохой видимости (низкая облачность, туман, осадки).

Препятствия подразделяют на аэродромные и линейные. Аэродромными являются препятствия, расположенные на приаэродромной территории, т.е. на местности, прилегающей к аэродрому, над которой в воздушном пространстве происходит маневрирование воздушных судов. Для аэродромных препятствий световое ограждение предусматривается при любой их высоте.

К линейным препятствиям относятся высотные сооружения, расположенные вне приаэродромной территории, в пределах воздушных трасс или на местности. Высота линейных препятствий, на которой требуется устройство светоограждений, зависит от расположения этих препятствий. (Это положение не относится к препятствиям высотой более 100 м, которые должны иметь световое ограждение во всех случаях.)

Если линейные препятствия располагаются на территории полос воздушных подходов (ПВП), где происходит набор высоты после взлета и снижение при заходе на посадку, то световое ограждение устраивается для препятствий: любой высоты — при расстоянии отлетной полосы (ОП) до 1 км; высотой более 10 м — при расстоянии от ОП от 1 до 4 км; высотой 50 м и более — при расстоянии от ОП от 4 км до конца ПВП.

Световое ограждение вне зависимости от высоты должны иметь следующие линейные препятствия:

а) возвышающиеся над установленными поверхностями ограничения препятствий;

б) объекты управлений внутренних дел, радионавигаций и посадки.

Так как проектировщики-электрики не имеют сведений о том, как расположены препятствия относительно аэродромов, воздушных трасс, полос воздушных подходов, летных полос, то необходимость устройства светового ограждения тех или иных объектов и отнесение их к аэродромным или линейным препятствиям должна определяться заданиями генерального проектировщика, составленными на основании требований региональных управлений министерства гражданской авиации и министерства обороны.

В строительной части проекта высотных сооружений должен быть предусмотрен доступ к устройствам светового ограждения (лестницы, площадки с ограждением и т.д.).

Препятствия должны иметь световое ограждение на самой верхней части (точке) и ниже через каждые 45 м; расстояния между промежуточными ярусами, как правило, должны быть одинаковыми. Необходимо учитывать, что высотой любого препятствия следует считать его высоту относительно абсолютной отметки участка местности, на которой оно находится. В случае, когда сооружение стоит на отдельной возвышенности, выделяющейся из общего ровного рельефа, высота препятствия считается от подошвы возвышенности.

Для линейных препятствий, расположенных внутри застроенных промышленных районов, световое ограждение устраивается от верхней точки до высоты 45 м над средним уровнем высоты застройки.

Протяженные препятствия (рис. 15) или их группа, расположенные близко один от другого, должны иметь световое ограждение в верхних точках по общему внешнему контуру с интервалом не более 45 м. Дополнительное световое ограждение получают наиболее высокие препятствия, входящие в вышеуказанный контур. Для протяженных препятствий в виде горизонтальных сетей (воздушные линии электропередачи (ВЛ), антенны и т.п.), подвешенных между мачтами, световое ограждение устраивается на мачтах (опорах) независимо от расстояния между ними.

В верхних точках препятствий, а для протяженных препятствий так же в верхних угловых точках, устанавливают по два огня (основной и резервный), работающих одновременно или по одному при наличии устройства для автоматического включения резервного огня при выходе из строя основного. Если в каком-либо направлении огонь светового ограждения закрывается другим (ближним) объектом, то на этом объекте должен быть предусмотрен дополнительный огонь. В этом случае огонь, закрытый объектом, если он не обозначает препятствие, не устанавливается.

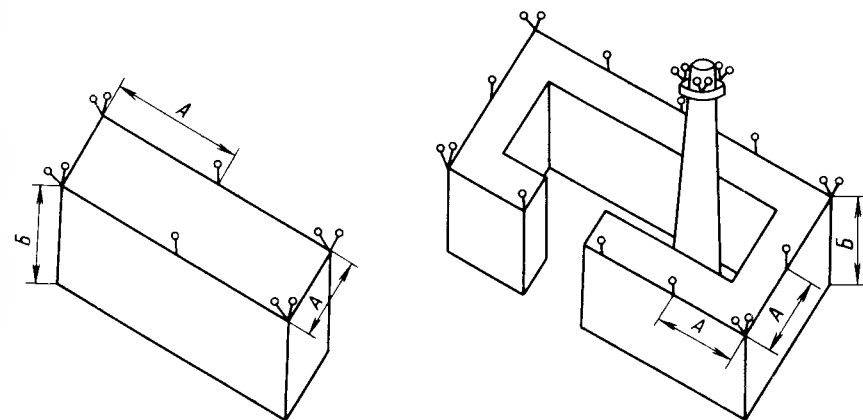


Рис. 15. Пример размещения огней светового ограждения протяженного высотного препятствия:

A — не более 45 м; B — 45 м и более

Рис. 16. Пример размещения огней светового ограждения по общему контуру группы высотных сооружений:

A — не более 45 м; B — 45 м и более

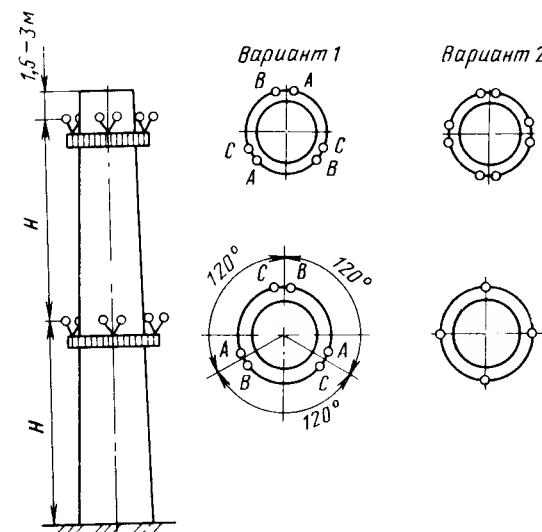


Рис. 17. Пример светового ограждения на дымовой трубе:

H — не более 45 м; A, B, C — фазы сети

На дымовых трубах верхние огни размещаются ниже обреза трубы на 1,5–3 м. Количество и расположение заградительных огней на каждом ярусе трубы или мачты должно быть таким, чтобы с любого направления полета было видно не менее двух заградительных огней. Примеры размещения заградительных огней на некоторых препятствиях приведены на рис. 16 и 17.

В качестве приборов светового ограждения используются заградительные огни типов ЗОЛ-2 или ЗОЛ-2М с лампой накаливания СГА220-130 (с цоколем 1Ф-С34-1), а также огни типа ЭСП-90-1.

Ввиду отсутствия заградительных огней во взрывозащищенном исполнении до освоения таких световых приборов световое ограждение во взрывоопасных зонах допускается выполнять светильниками типа Н4БН-150 с ЛН мощностью 100 Вт, с покрытием красной краской внутренней поверхности защитного стекла светильника.

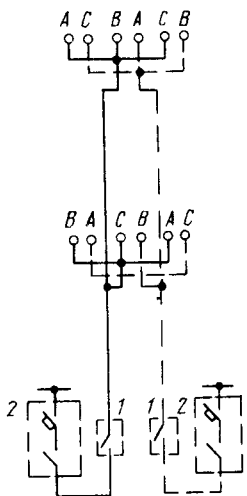
Заградительные огни устанавливаются стеклом вверх на высоте примерно 1,5 м от уровня площадки обслуживания. Приборы ЗОЛ-2М и Н4БН-150 устанавливаются на стойке из стальной трубы с условным проходом 20 мм, прикрепляемой к строительным конструкциям (ограждению площадки, парапету здания и т.д.). Приборы ЗОЛ-2 крепятся с помощью скобы, входящей в комплект прибора.

Световое ограждение препятствия относится по степени обеспечения надежности электроснабжения к электроприемникам I категории и питается от двух независимых источников двумя линиями (рис. 18), начиная от распределительных устройств, постоянно находящихся под напряжением (распределительные щиты подстанций, шкафы наружного освещения предприятия, вводные шкафы цехов, эксплуатирующих препятствия).

При отсутствии двух независимых источников допускается питание заградительных огней двумя линиями от одного источника при условии обеспечения возможно большей надежности его работы. Одной линией допускается питать световое ограждение нескольких препятствий при условии, что на ответвлениях к каждому из них устанавливаются аппараты защиты.

Рис. 18. Пример схемы питания огней светового ограждения на дымовой трубе:

1 — ящик с однополюсными автоматическими выключателями; 2 — шкаф питания с одним трехполюсным автоматическим выключателем и магнитным пускателем; А, В, С — фазы сети



Питание светового ограждения опор ВЛ может быть осуществлено путем емкостного отбора мощности от ВЛ в соответствии с рекомендациями, разработанными институтом "Энергосетьпроект".

Световое ограждение препятствий рекомендуется, как правило, включать и отключать автоматически в зависимости от уровня естественной освещенности с помощью фотовыключателей (ФР-2, АО, ПРО-68-1 и т.п.). В дополнение к автоматическому управлению должно быть обеспечено централизованное дистанционное управление из пункта управления наружным освещением предприятия или из цеха, к которому относится высотное препятствие.

Как правило, автоматическое и централизованное дистанционное управление световым ограждением рекомендуется совмещать с управлением наружным освещением в целом по предприятию или по отдельным его участкам.

Ближайшие к заградительным огням аппараты защиты рекомендуются предусматривать однополюсными (устанавливаются преимущественно на нижней части высотного сооружения). Аппаратура управления и защиты на линиях светового ограждения должна быть недоступна для случайных лиц (применение шкафов с запирающимися дверцами, установка шкафов в электропомещениях и т.д.).

Схемы дистанционного управления световым ограждением должны обеспечивать автоматическое повторное их включение после восстановления питания (кнопочное управление не допускается). Для питания светового ограждения, как правило, допускается прокладка (в земле и по сооружению) небронированных кабелей с пластмассовой изоляцией с алюминиевыми жилами.

Примеры некоторых схем управления световым ограждением приведены на рис. 19 и 20. В схеме на рис. 19 автоматическое и централизованное дистанционное управление световым ограждением высотных сооружений и освещением территории предприятия, где размещаются эти сооружения, объединены. Шкафы первого АQ1 и второго АQ2 источников питания светового ограждения обычно управляются с одного шкафа управления АК. При наличии на предприятии двух шкафов управления шкафами питания АQ1 и АQ2 рекомендуется управлять с разных шкафов АК. Шкаф АК располагается в пункте управления наружным освещением предприятия. Шкафы АQ1 и АQ2, устанавливаемые в цехе (частью которого является световое ограждение высотного сооружения), обеспечивают возможность управления световым ограждением непосредственно из цеха. Местное управление световым ограждением при ремонтных работах осуществляется с ящика 1 (рис. 18), устанавливаемого на основании высотного сооружения.

Схема на рис. 20 приведена из типового проекта светового ограждения дымовой трубы, разработанного институтом "Теплопроект". В ней предусмотрены общие цепи управления для заградительных огней, питаемых от первого и второго источников, что повышает вероятность

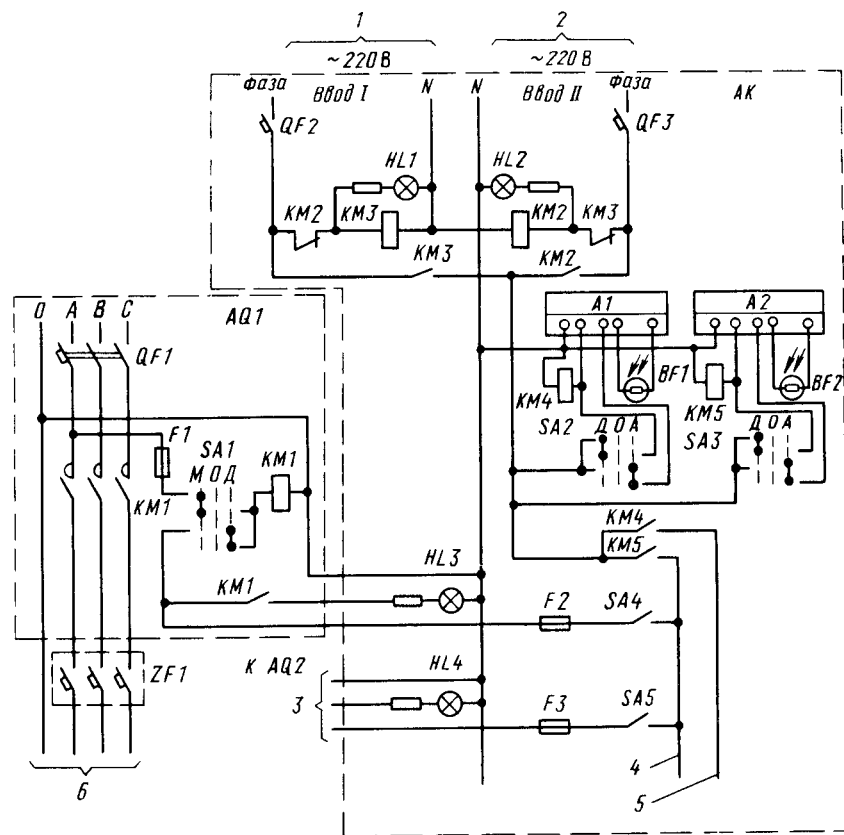


Рис. 19. Пример схемы управления световым ограждением. Вариант первый:

$QF1-QF3$ — автоматический выключатель; $F1-F3$ — предохранитель; $KM1-KM5$ — пускатель магнитный; A_1, A_2 — автоматический фотовыключатель; $BF1, BF2$ — фотосопротивление; $SA1-SA3$ — избиратель (ключ) управления; $ZF1$ — ящик с однополюсными автоматическими выключателями; $HL1-HL4$ — светосигнальная арматура; $SA4-SA5$ — выключатель; $AQ1, AQ2$ — шкаф питания светового ограждения от первого и второго источников; AK — шкаф управления; M — местное управление; O — отключено; D — дистанционное управление; A — автоматическое управление; $1, 2$ — вводы от основного и резервного источников питания цепей управления; 3 — к шкафу $AQ2$ второго источника питания, схема аналогична схеме шкафа $AQ1$ первого источника питания; 4 — к шкафам питания светового ограждения других объектов; 5 — к цепям управления линиями наружного освещения; 6 — к огням светового ограждения

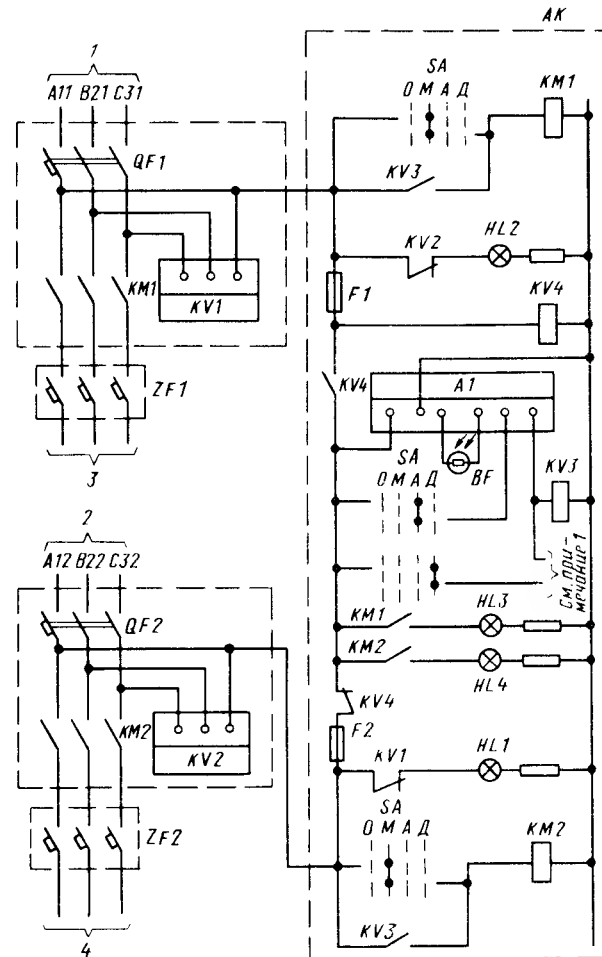


Рис. 20. Пример схемы управления световым ограждением. Вариант второй:

$QF1, QF2$ — автоматический выключатель; $KM1, KM2$ — пускатель магнитный; $KV1, KV2$ — реле обрыва фаз (обеспечивают совместно с лампами $HL1$ и $HL2$ сигнал о неисправности вводов 1 и 2); $KV3, KV4$ — промежуточное реле; $A1$ — автоматический фотовыключатель; BF — фотосопротивление; $F1, F2$ — предохранитель; SA — избиратель (ключ) управления; $HL1-HL4$ — светосигнальная арматура; $AQ1, AQ2$ — шкаф питания светового ограждения от первого и второго источников; AK — шкаф управления; O — отключено; M — местное управление; A — автоматическое управление; D — дистанционное управление; $1, 2$ — вводы от первого и второго источников питания светового ограждения; $3, 4$ — к огням светового ограждения.

Примечание. Схема предусматривает возможность дистанционного управления из пункта управления наружным освещением предприятия. В этом случае для сигнализации используются свободные блок-контакты магнитных пускателей $KM1, KM2$

одновременного выхода из строя всех заградительных огней препятствия. Схема рассчитана на индивидуальное питание и управление каждым препятствием (дымовой трубой), что нецелесообразно в условиях крупных предприятий с большим количеством высотных сооружений. Шкафы питания *AQ1* и *AQ2* размещаются в цехе, частью которого является дымовая труба. Шкаф управления *AK* в зависимости от общей схемы управления наружным освещением размещается или в пункте управления наружным освещением, или там же, где шкафы питания светового ограждения *AQ1* и *AQ2*.

16. ЛАБОРАТОРИИ

Нормируемые освещенности для помещений лабораторных зданий приведены в табл. 23. Коэффициент запаса при освещении разрядными лампами равен 1.4. Большинство лабораторий, в том числе химические, биологические, физические и другие, относятся к помещениям с нормальными условиями среды. Если в таких лабораториях и ведутся исследовательские работы с применением взрывопожароопасных и химически активных веществ, то одновременное наличие их в помещении, как правило, ограничено.

Лаборатории модельных и полупроизводственных установок, где отрабатываются в укрупненных масштабах технологические процессы, могут, в зависимости от применяемых веществ иметь условия среды, отличные от нормальных. В частности, при применении горючих газов или легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) эти лаборатории могут быть отнесены к помещениям с взрыво- или пожароопасным зонами.

Лаборатории специального профиля исследовательских работ, в которых количество одновременно применяемых взрывоопасных веществ, например ЛВЖ, превышает установленные нормы, относятся к взрывоопасным класса В-1б.

Отдельные лаборатории для работы с точными приборами (некоторые радиотехнические, лаборатории с определенными типами электронных микроскопов, масс-спектрометрами и др.) экранируются от внешних наводок высокочастотных полей. В этих случаях в электрических сетях, вводимых в экранированные помещения, устанавливаются фильтры, являющиеся неотъемлемой частью защиты от помех. В целях уменьшения количества фильтров рекомендуется силовые и осветительные электроприемники лаборатории питать от одного ввода. Применение в таких лабораториях разрядных источников света, являющихся источником помех, как правило, недопустимо. Электрические сети выполняют проводками в стальных трубах или экранированными кабелями.

В лабораториях, где может происходить обмыл стен и потолков (при работах с радиоактивными веществами, ртутью и т.п.), светильники

Таблица 23. Освещение лабораторий

Наименование помещений	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Освещенность, лк		
		Общее освещение	Комбинированное освещение	
			всего	от общего
Лаборатории химические, препаратские	Г-0,8	300	750	200
Лаборатории аналитические	Г-0,8	400	750	200
Весовые	Г-0,8	300	750	200
Лаборатории: термические, физические, спектрографические, стилометрические, фотометрические, микроскопные, рентгеновские, рентгеноструктурного анализа, механические, радиоизмерительные, электронных устройств, термостатные	Г-0,8	300	500	200
Фотокомнаты, дистилляторные, стеклодувные	Г-0,8	200	400	150
Архивы проб, хранение реактивов	В-1,0	100	—	—
Моечные	Г-0,8	300	—	—

должны быть стойки к воздействию химических веществ, конструкция светильников должна обеспечивать легкий смыв с них пыли (ЛПО25, ЛСП16 и др.). Электропроводки в таких лабораториях рекомендуется выполнять скрытыми.

Особенности проектирования электрического освещения тех или иных лабораторий, условия среды в них не могут быть классифицированы только по назначению (наименованию) помещения и поэтому должны быть указаны в технологических заданиях электрикам.

По степени обеспечения надежности электроснабжения лаборатории относятся преимущественно к потребителям II или III категории. Специальные лаборатории могут относиться к I категории.

В лабораторных корпусах промышленных предприятий, как правило, аварийное освещение не предусматривается, а эвакуационное освещение устраивается только в коридорах и на лестницах.

Помещения лабораторий в отношении поражения электрическим током относятся к помещениям с повышенной опасностью, что определяет необходимость зануления элементов осветительной установки, применения электрических соединителей с защитными контактами.

17. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ

Проектные решения по освещению вычислительных центров приведены в табл. 24, они основаны на действующих нормативных документах по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин.

Для освещения помещений ЭВМ применяют в основном общее равномерное освещение, выполненное светильниками с ЛЛ. В машинных залах ЭВМ для исключения пульсаций освещенности рекомендуется применение многоламповых светильников с лампами типа ЛБ или ЛТБ с поочередным включением по схемам опережающего и отстающего тока либо любых светильников с ЛЛ лампами, но при условии поочередного подключения ламп к разным фазам двух-трехфазной сети.

Светильники и их размещение в помещениях с видеодисплеями выбираются с учетом исключения засветок экранов. Предпочтительны подвесные светильники с долей светового потока, направленного на потолок, для создания рассеянной диффузной составляющей освещенности. При наличии подвесных потолков рекомендуется применение встроенных светильников. Для уменьшения зрительного утомления операторов видеодисплеев, вызываемого высокими яркостями поверхностей помещения, повышенной горизонтальной освещенностью на столе оператора и отражением светящихся частей светильников в экранах видеодисплеев, окраске помещения следует придавать матовую фактуру, а в поле зрения оператора не должны попадать блестящие поверхности и зеркальные отражения на экране светящихся частей светильников (необходимо исключать отраженную блескость, снижающую контраст изображения).

К системе заземления электроустановок вычислительных комплексов (центров), а соответственно, и к заземлению светильников, электроустановочных устройств предъявляются повышенные требования. Ниже рассмотрены вопросы заземления помещений ЭВМ. Для защиты ЭВМ от электрошумов обычно выполняют две системы заземления: рабочую — для уменьшения наводок электропомех, и защитную — для обеспечения безопасности персонала и защиты от шумов высокой частоты. Для электрической безопасности обе системы обычно связываются в одной точке — в опорном узле заземления. К нему же присоединяется экранирующая металлическая сетка, защищающая ряд помещений ЭВМ (залы ЭВМ, архивы магнитных носителей, помещения подготовки данных и др.) от внешних электрических полей. Таким образом, создается автономное заземление вычислительного комплекса, обеспечивающее надежную его работу.

Питание вспомогательного оборудования, в том числе светильников, штепсельных розеток для подключения эксплуатационного оборудования (осциллографы и т.п.), должно осуществляться самостоятельными

Т а б л и ц а 24. Освещение вычислительных центров

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Освещенность, лк			Коэффициент запаса	Аварийное и эвакуационное освещение	Напряжение переносного освещения, В
			Общее освещение	Комбинированное освещение	от общего			
Залы ЭВМ, помещения внешних запоминающих устройств, видеотерминалов, подготовки и контроля информации на технических носителях, сервисной аппаратуры, графопостроителей	Нормальное	Г-0,8	400	750	200	1,5	А	40*
Помещения ремонта типовых элементов замены и электромеханических устройств, табуляции, сортировки и контроля	Нормальное	Г-0,8	400	750	200	1,5	—	40*
Помещение программистов и информационного и программного обеспечения*	Нормальное	Г-0,8	400	750	200	1,5	—	—
Аппаратная	Нормальное	Г-0,8	300	—	—	1,5	А	40*
Узлы связи	Нормальное	В-1,0	200	—	—	1,5	А	40*

Продолжение табл. 24

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Освещенность, лк			Коэффициент запаса	Аварийное и аварийное освещение	Напряжения переносного освещения, В
			Общее освещение	Комбинированное освещение				
				всего	от общего			
Стеновая Операторская Диспетчерская	Нормальное Нормальное Нормальное	Г-0,8	400	750	200	1,5	A	40*
		Г-0,8	400	750	200	1,5	A	40*
		Г-0,8	400	750	200	1,5	A	40*
Помещения носителей информации* Архивы магнитных и бумажных носителей: на рабочих столах* на стеллажах	Нормальное П-Па	В-на панельях щитов						
		Г-0,8	300	--	--	1,5	A	--
		Г-0,8				1,5		
		Г-0,8	400	750	200		--	--
		В-1,0	200	--	--			

* Для подключения электроприемников мощностью до 1 кВт (малой вычислительной техники, сервисной, измерительной, поверочной аппаратуры, пылесосов и др.) устанавливаются штепсельные розетки на напряжение 220 В.

линиями через распределительные пункты, питаемые от щита 0,4 кВ трансформаторной подстанции. В помещениях с экранирующей сеткой светильники, металлические трубы сети и металлические коробки штепсельных розеток должны быть изолированы от экрана, чтобы исключить занос потенциала из цеховой сети на вычислительный комплекс через рабочий нулевой проводник, служащий для зануления светильников, труб и коробок. Эти обстоятельства должны быть отражены в проекте электрического освещения вычислительного комплекса. Изоляция может быть выполнена разными способами. Например, на трубы сети надеваются пластмассовые патрубки, а на крюки и штыри для крепления светильников — поливинилхлоридные трубки. Изоляцию встроенных светильников от металлоконструкций подвесного потолка обычно предусматривают строители по заданию электриков. Электропроводки в помещениях вычислительного комплекса, как правило, должны быть скрытыми. Кабели и провода должны иметь покров и оболочку из материалов, не распространяющих горение. Электропроводки, прокладываемые в зоне подвесных потолков, нужно выполнять в металлических трубах, коробах, металлорукавах. Допускается открытая прокладка кабеля по металлоконструкциям подвесных потолков, при этом должна быть обеспечена возможность его замены. При отсутствии подвесных потолков электропроводку следует выполнять проводами в стальных трубах в подсыпке пола вышележащего этажа. Допускается скрытая проводка проводами без труб в пустотах плит перекрытия. Скрытые электропроводки в стенах могут быть проложены проводами в стальных трубах либо без труб, под слоем штукатурки или в бороздках стен. В помещениях машинных залов нельзя применять провода и кабели с изоляцией из вулканизированной резины или других серосодержащих материалов, выделения от которых вызывают коррозию контактов в схемах ЭВМ. Транзитные электропроводки в помещениях вычислительного комплекса запрещаются.

18. ПОЖАРНЫЕ ДЕПО

Проектные решения по электрическому освещению пожарных депо приведены в табл. 25. Освещение следует выполнять в соответствии с решениями, предусмотренными в типовых проектах пожарных депо, разработанных специализированными организациями министерства внутренних дел.

В пожарных депо устраивают следующие виды освещения:

рабочее во всех помещениях;

эвакуационное на лестницах, в коридорах, вестибюлях, гараже;

аварийное в пункте связи и аппаратной;

дежурное, создающее вместе с рабочим освещением удвоенную освещенность в гараже и на пути следования бойцов по тревоге. Дежурное

Т а б л и ц а 25. Освещение пожарных депо

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещений по условиям среды	Плоскость нормирования освещения, м	Разряд и под-разряд эритемных работ [1]	Освещенность при системе общего освещения, лк	Коэффициент запаса	Напряжение переносного освещения, В
Гараж:	II-IIa	Пол	-	75	1,5	40
зона стоянки			Va	200	1,5	40
зона поста технического обслуживания						
Аппаратная	Нормальное	Г-0,8	IIIa	200	1,5	40
Пункт связи	Нормальное	Г-0,8	IIIб	300	1,5	40
Кабинет безопасности движения	Нормальное	Г-0,8	-	300	1,5	-
Помещение дужурной смены	Нормальное	Г-0,8	-	100	1,5	-
Кабинет начальника дежурной смены	Нормальное	Г-0,8	-	300	1,5	-
Помещение хранения регенеративных патронов	Нормальное	Пол	-	75	1,5	-
Помещение зарядки регенеративных патронов и хранения химикатов	Нормальное	Пол	VI	150	1,5	-
Помещение для занятий физзарядкой	Нормальное	Пол	-	200	1,5	-
Класс для занятий	Нормальное	Г-0,8	-	300	1,5	-
Сушка рукавов	Влажное	В-на рукаве	-	50	1,5	-
Мойка рукавов	Сырое	Г-0,8	VI	150	1,5	-

освещение одновременно выполняет и функции аварийного освещения, так как питается от щитков АО;

тревожное, включаемое автоматически по сигналу тревоги и обеспечивающее бесперебойный выезд и выход из помещений гаража, дежурной смены, кабинета начальника дежурной смены; тревожное освещение выполняется в виде световых указателей над выходами и выездами из помещений;

местное и переносное освещение в соответствии с общими требованиями [1];

ночное освещение в помещении дежурной смены, выполняемое с помощью светильников ДС-19 (ЛН мощностью 15 Вт).

Эвакуационное и дежурное освещение получает питание от разных групп щитка аварийного освещения, причем дежурное освещение включается только при сигнале "Тревога" из помещения пункта управления. Аварийное освещение в пункте управления и аппаратной, а также тревожное освещение питаются от аккумуляторной батареи напряжением 24 В и включаются автоматически от установки тревожной сигнализации при сигнале "Тревога".

Выбор источников света, осветительных приборов и электропроводок выполняется в соответствии с общими рекомендациями по электрическому освещению.

По надежности электроснабжения электроприемники пожарных депо относятся, как правило, ко II категории.

19. ПРАЧЕЧНЫЕ

Проектные решения по освещению прачечных, основанные на СНиП II-4-79 [1] и СНиП II-80-75 [14], приведены в табл. 26. В качестве источников света обычно рекомендуются ЛЛ. В помещении ремонта белья рекомендуется система комбинированного освещения, в остальных помещениях — система общего освещения. В основных производственных отделениях по линиям проходов необходимо устройство эвакуационного освещения.

В помещениях с химически активной средой (стиральное отделение, отделение обезпильивания и обезжиривания) следует принимать кабели и провода с поливинилхлоридной изоляцией, стойкой к химически активной среде. В помещениях с химически активной средой и пожароопасных зонах рекомендуются открытые электропроводки кабелем, в прочих помещениях — скрытые электропроводки плоскими проводами АППВ и незащищенными изолированными проводами в пластмассовых трубах.

Выключатели для управления освещением помещений с химически активной средой и с пожароопасными зонами рекомендуется выносить в помещения с нормальными условиями среды.

Т а б л и ц а 26. Освещение рабочих

Наименование помещений, рабочих мест, оборудования	Характеристика помещения по условиям среды	Плоскость нормирования освещенности и ее высота от пола, м	Разряд и подразряд зрительных работ [1]	Освещенность, лк		Коэффициент запаса	Аварийное и аварийное освещение	Напряжение переносного освещения, В
				Общее освещение	Комбинированное освещение всего от общего			
Прием и выдача белья Хранение белья Стиральное отделение: стирка механическая	II-IIa II-IIa	Г-0,8 В-1	-	200	-	1,5	-	-
				75	-	1,5	-	-
стирка ручная	Особо сырое, химическое активное Сырое, химическое активное	Пол	-	100	-	1,8	Э	12
				150	-	1,8	Э	-
хранение стиральных материалов приготовление растворов	Химически активное Сырое, химическое активное	Пол	-	50	-	1,8	-	-
				100	-	1,8	Э	12
Сушильно-гладильное отделение: механическое ручное Отделение разборки, сортировки и упаковки белья	Влажное Влажное II-IIa	Г-0,8 Г-0,8 Г-0,8	-	200	-	1,5	Э	12
				300	-	1,5	Э	-
Отделение обеспыливания и обезжиривания Помещение дезинфекции Помещение ремонта белья	Химически активное Влажное II-IIa	Г-0,8 Г-0,8 Г-0,8	-	100	-	1,8	-	-
				100	-	1,5	-	-
				300	500	1,5	-	220
				200	200	1,5	-	-

20. ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Одним из путей сокращения времени на проектирование и улучшение качества проектной документации является типизация отдельных элементов ОУ. Повторяемость общепромышленных помещений на предприятиях практически всех отраслей промышленности позволяет считать такую типизацию исключительно целесообразной.

Сочетание использования при проектировании типовых элементов с шаблонами таблиц, схем, спецификаций, ведомостей — оптимальная технология проектирования, позволяющая в более короткие сроки заменить ручные способы разработки документации машинными.

Ниже рассмотрены некоторые направления в создании типовых элементов, возможности их применения совместно с различного рода формами, шаблонами и т.п.

Галереи и туннели. Схема расположения светильников в галереях (туннелях) конвейеров (см. рис. 1) в основном определяется числом последних, а расстояние между светильниками зависит лишь от типа светильника и мощности лампы в нем.

При проектировании освещения нескольких галерей (туннелей) конвейеров на предприятии планы ОУ не вычерчивают. Вместо этого используют типовые план-схемы и прикладываемую к ним таблицу, в которой на основе проектных решений указаны типы светильников и мощности ламп. Здесь же приведены и другие данные, определяемые при проектировании (номера галерей, источники питания и расстояния до них, монтажные узлы, привязочные размеры элементов ОУ к строительным конструкциям и др.).

Аналогичные решения могут быть приняты и для галерей (туннелей) иного назначения, а также для других протяженных объектов. Например, схемы "коридорного" управления освещением из разных мест (для протяженных объектов, имеющих несколько входов и обслуживаемых специальным персоналом: кабельных галерей, галерей токопроводов и т.п.), также могут быть типизированы и использованы взамен схем управления для каждого объекта.

Электропомещения. Элементы ОУ могут быть созданы как для электропомещений в целом, так и для отдельных зон или линий (освещение за щитами, камерами, шкафами и перед ними; освещение кабельных подвалов и верхних этажей и др.).

Элементы ОУ могут быть разработаны как в виде схем-планов, так и в виде разрезов (в основном, поперечных). При наличии характерного разреза на плане помещения достаточно ограничиться только подводом питания к первому светильнику каждого ряда. Данные светильников и электропроводок, расстояния между светильниками и привязочные размеры между ОУ и строительными конструкциями могут быть приведены как на планах, так и на разрезах.

Вентиляционные установки. Типовые элементы ОУ могут быть разработаны и применены практически только для местного освещения кондиционеров и освещения отсеков приточных венткамер. В прочих случаях разнообразие строительных компоновок и трасс воздуховодов исключает, как правило, создание типовых элементов. Тем не менее, в протяженных венткамерах, где ОУ каждого модуля могут быть подобными, не исключены типовые элементы ОУ на модуль. Целесообразно также использовать при проектировании в качестве основных решений ранее выполненные ОУ рассматриваемых помещений и установок.

Автогаражи. Возможный типовой элемент этого рода помещений — это ОУ осмотровых канав.

Объекты водоснабжения и канализации. На данных объектах целесообразно использовать детально разработанные схемы отдельных узлов: ОП над фильтрами и на ограждении фильтров; штепсельные розетки на градириях; схемы управления охранным освещением санитарных зон; ОП при ширине насосной 12 м и более и т.д.

Закрытые склады. В развитие данных проектных решений представляется целесообразной разработка элементов ОУ, связанных с соблюдением требований п.7.4.24 ПУЭ (6-е изд.).

При этом могут иметь место различные варианты:

- а) общее отключение ОУ пожароопасных складов полностью или частично с сохранением освещения рампы и загрузочной кладовой;
- б) размещение общих аппаратов отключения вне склада и в складе вне пожароопасных помещений;
- в) размещение общих аппаратов отключения с приспособлениями для опломбирования и без них.

В целом для освещения складов создание и применение типовых элементов ОУ исключают из-за большого разнообразия строительных и технологических компоновок, условий среды и др.

Как правило, у проектировщиков бывают затруднения с размещением ОП в складах, оборудованных кранами-штабелерами. Здесь могут быть разработаны типовые элементы конструкций для светильников и различные варианты их размещения (обслуживание с кранов-штабелеров, со стеллажей, светотехнических мостиков и т.д.) с привязкой этих элементов к конкретным объектам.

Ремонтные цехи. Возможные типовые элементы — местное освещение верстаков, монтажных и сборочных столов, разметочных плит. Учитывая, что ремонтные цехи нередко бывают многопролетными, причем часто с одинаковыми освещенностями, условиями среды и строительными параметрами, здесь в качестве элементов ОУ могут быть разработаны и применены групповые линии освещения, что исключает вычерчивание большого числа линий на планах, облегчает работу монтажников, сокращает время на выборки оборудования и материалов для спецификации.

Необходимо широко разрабатывать и использовать при проектировании конкретных цехов элементы ОУ административно-бытовых помещений, пристраиваемых и встраиваемых в цехи. Ранее такие элементы были разработаны Ленинградским отделением. Тяжпромэлектропроекта и ЦНИИЭП инженерного оборудования (см. "Пособие по проектированию электрического освещения массовых помещений общественных зданий". М.: Стройиздат, 1974 г.), но к сожалению, они устарели.

Элементы ОУ могут быть представлены в виде планов линий, отдельных помещений, групп помещений, этажей. Элементы ОУ можно изображать как на отдельных чертежах, так и на чертежах основных планов освещения. На элементах указывают все данные (если они не приведены в примечаниях или таблицах к чертежам).

В систему элементов планов, как правило, не входят штепсельные розетки и питающие их линии, прежде всего в тех случаях, когда совмещение их с общим освещением приводит к неоправданно большому числу элементов планов. На основных планах административно-бытовых блоков показывают только питающие линии, а также групповые линии до ввода в помещение, в котором дан номер элемента плана. Здесь же приведены светильники, штепсельные розетки и сети к ним, не вошедшие по тем или иным причинам в элементы планов. Номера групп на элементах планов не указывают. Оформление отдельных элементов планов осуществляют на основе безобъектной или внутриобъектной типизации. Небольшие изменения в размерах помещения, не влияющие на проектные решения, не должны препятствовать объединению помещений в один элемент плана.

Эта же рекомендация с соответствующими примечаниями касается измененного расположения дверей, зеркального изображения части помещений и т.д.

Световое ограждение высотных препятствий. Рекомендуется использовать готовые или разрабатывать типовые схемы управления, типовые задания на низковольтные комплектные устройства управления световым ограждением.

Для светового ограждения дымовых труб рекомендуется разработка (применение) типовых элементов в полном объеме (размещение заградительных огней, выбор и прокладка сетей по трубе, схемы управления, шкафы управления).

При привязке типовых элементов дымовой трубы к конкретному объекту решают вопросы питания, прокладки питающих линий до трубы, управления световым ограждением из цеха, и, если это необходимо, из общего пункта управления наружным освещением предприятия.

Ряд помещений, встроенных в рассматриваемые объекты, имеют малые размеры и простейшие строительные компоновки, что определяет возможность выполнения рабочей проектной документации по ним в виде таблиц, в которых приведены все данные, необходимые для мон-

гажа. Такое оформление существенно упрощает работу проектировщика и дает свободу действия монтажникам, не ухудшая качества ОУ.

Как уже отмечено выше, создание типовых элементов ОУ, из которых komponуются планы и схемы освещения в целом, способствует более быстрому внедрению машинных методов проектирования.

Учитывая, что применение ЭВМ и, в частности, персональных компьютеров все шире практикуется в проектных организациях, вопрос о типизации решений, создании типовых элементов ОУ, оформлении части проектной документации в виде таблиц становится основополагающим.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП II-4-79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования.
2. Правила устройства электроустановок/Минэнерго СССР. 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1986. 648 с.
3. СН 357-77. Инструкция по проектированию силового и осветительного электрооборудования промышленных предприятий. М.: Стройиздат, 1977.
4. ГОСТ 14254-80 (СТ СЭВ 778-77). Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты. — М.: Издательство стандартов, 1982.
5. ГОСТ 17677-82 (СТ СЭВ 3182-81). Светильники. Общие технические условия. М.: Издательство стандартов, 1982.
6. Правила изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования (ПВРЭ). М.: Энергия, 1970.
7. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. М.: Издательство стандартов, 1983.
8. СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
9. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
10. СН 543-82. Инструкция по проектированию электрооборудования общественных зданий массового строительства. М.: Стройиздат, 1985.
11. Отраслевые нормы, инструкция по эксплуатации осветительных установок и рекомендации по устройству освещения основных цехов предприятий станкостроительной и инструментальной промышленности. М.: ВНИИТЭМР, 1985.
12. Фаермарк М.А., Семенова Н.В. Местное освещение. М.: Энергоатомиздат, 1985.
13. ГОСТ 17516-72. Изделия электротехнические. Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды. М.: Издательство стандартов, 1972.
14. СНиП II-80-75. Предприятия бытового обслуживания населения. Нормы проектирования. М.: Стройиздат, 1976.

Оглавление

Предисловие	3
Введение	5
1. Выбор светильников, электропроводов, электроустановочных устройств и ответвительных коробок при проектировании	7
2. Галереи и туннели	23
3. Электропомещения	30
4. Вентиляционные установки	39
5. Автогаражи	40
6. Объекты водоснабжения и канализации	46
7. Дело электрогрузчиков и электрокаров	50
8. Аккумуляторные	50
9. Закрытые склады	52
10. Ремонтные цехи	59
11. Кислородные станции	75
12. Ацетиленовые станции	80
13. Котельные	83
14. Узлы связи промышленных предприятий	87
15. Световое ограждение высотных препятствий промпредприятий	91
16. Лаборатории	98
17. Вычислительные центры	100
18. Пожарные депо	103
19. Прачечные	105
20. Типовые элементы осветительных установок	107
Список литературы	110